

# Bıldırcınlarda (*Coturnix Coturnix Japonica*) Postnatal Dönemde Akciğerlerin Kantitatif Histomorfolojik Gelişimi:

## I. Atria ve Parabronşlar\*

Güner BAYRAM

Erciyes Üniversitesi, Safiye Çıkrıkçıoğlu Meslek Yüksek Okulu, 38039, Kayseri - TÜRKİYE

Narin LİMAN

Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim dalı, 38039, Kayseri - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 05.05.2000

**Özet:** Bıldırcınlarda akciğerlerin parabronş ve atrialarının kantitatif histomorfolojik gelişimlerinin incelendiği bu araştırmada 1, 3, 7, 15, 30 ve 60 günlük olmak üzere toplam 60 adet erkek bıldırcın kullanıldı. Parabronş, atria ve hava kapıllarından oluşan akciğer üniteleri arasında interparabronşiyal septumun bulunmadığı belirlendi. Yumurtadan çıkıştan itibaren akciğerlerin erişkindeki özellikleri taşıdığı, sağ ve sol akciğerler arasında yapısal farklılığın bulunmadığı tespit edildi. Atriaların çaplarının yumurtadan çıkışın 1. gününde sağda  $20.733 \pm 0.868$ , solda  $21.413 \pm 0.929$  mm iken, 60. gününde bu değerlerin sağda  $65.028 \pm 3.110$ , solda  $68.235 \pm 3.007$  mm'ye ulaştığı ve yaşa paralel olarak arttığı saptandı. Parabronşların birim alandaki sayıları, yumurtadan çıkışın 1. gününde sağda  $10.250 \pm 0.718$ , solda  $8.896 \pm 0.679$ , 60. gününde ise sağda  $1.666 \pm 0.094$ , solda  $1.755 \pm 0.095$  olarak bulundu. Parabronşların birim alandaki sayılarının yaşla ters orantılı olarak azaldığı, kısa ve uzun çaplarının ise yaşla birlikte arttığı tespit edildi. Parabronşların birim alandaki sayıları ile çaplarının ve atria çaplarının, sağ ve sol akciğer bölümleri arasında istatistiksel açıdan farklı olmadığı, ancak incelenen bu değerler üzerine yaşın etkisinin önemli olduğu belirlendi.

**Anahtar Sözcükler:** Bıldırcın (*Coturnix Coturnix Japonica*), Akciğer, Parabronş, Atria

## The Quantitative Histomorphologic Growth of the Lung of the Quail (*Coturnix Coturnix Japonica*) at the Postnatal stage: I. Parabronchi and Atria

**Abstract:** In this research, which investigated the quantitative histomorphologic development of the parabronchi and atria of lungs at 1, 3, 7, 15, 30 and 60 days old, 60 male quail were used. The interparabronchial septa were absent among the lung units which consist of parabronchi, atria and gas exchange tissue. It was observed that on the 1<sup>st</sup> day of hatching, the lungs had the same properties as adults and that there was no structural difference between the right and left lungs. The average diameter of atria rose according to the age and were  $20.733 \pm 0.868$   $\mu$  and  $21.413 \pm 0.929$   $\mu$  on the 1<sup>st</sup> day of hatching and  $65.028 \pm 3.110$   $\mu$ ,  $68.235 \pm 3.007$   $\mu$  on the 60th day of hatching, in the right and left lung respectively. The number of parabronchi per unit area were  $10.250 \pm 0.718$  and  $8.896 \pm 0.679$   $\mu$  on the 1<sup>st</sup> day of hatching and  $1.666 \pm 0.094$  and  $1.755 \pm 0.095$   $\mu$  on the 60th day after hatching, in the right and left lung respectively. These values decreased in inverse proportion to age, but the average short and long diameters of parabronchi increased according to age. The difference between the diameters of, and the numbers of, parabronchi per unit area, and the diameters of atria of the right and left lungs, were not statistically. However, the effect of age on the above-mentioned parameters was statistically significant ( $p < 0.01$ ).

**Key Words:** Quail (*Coturnix Coturnix Japonica*), Lung, Parabronchi, Atria

### Giriş

Kanatlılarda burun delikleriyle başlayan solunum sistemi burun boşluğu, nazofarinks, trakeya, sirinks, bronşlar, akciğerler ve hava keselerinden oluşur (1-8). Uçma yeteneklerine bağlı olarak, memelilerdekinden morfolojik ve fizyolojik açıdan farklı yapıda olan kanatlılarda, solunum sisteminin üç ana fonksiyonu

vardır; gaz değişimi, termoregülasyon ve vokalizasyon (2, 9). Memeli hayvanların yaşamlarını sürdürmeyecekleri kadar yüksek yerlerde oksijen gereksinimini karşılayan kanatlı akciğeri, bir primer bronş (bronchus, mesobronchus), dört adet sekonder bronş grubu, çok sayıda tersiyer bronş (parabronchus) ile bunlarla ilişkili atria ve hava kapıllarından oluşur (1-6, 8).

\* Bu proje Erciyes Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından 99-51-3 No'lu proje olarak desteklenmiştir.

Bugüne değin kuş türlerinin çoğunda, akciğerlerin gerek morfolojik yapısı, gerekse prenatal gelişimi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır (1, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13). Ancak postnatal dönemde özellikle bıldırcınlarda akciğerlerin gelişiminin kantitatif olarak belirlenmesi ile ilgili yeterli bilgiye rastlanmamıştır. Bu çalışmada akciğerlerin mobil kısmı olduğu düşünülen parabronş ve atriaların bıldırcınlarda postnatal gelişimlerinin kantitatif histomorfolojik olarak ortaya konması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

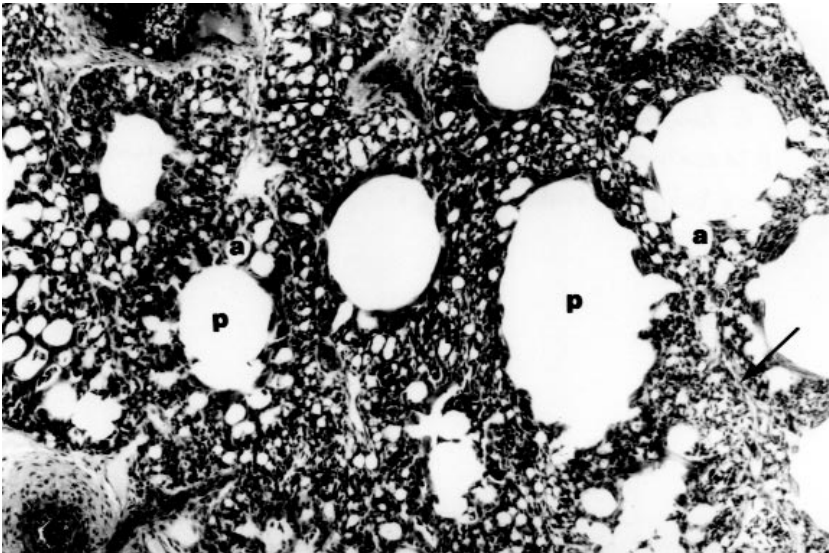
Araştırmada yumurtadan çıkıştan itibaren 1, 3, 7, 15, 30 ve 60 günlük, her yaş grubu için 10'ar adet olmak üzere, toplam 60 adet erkek bıldırcın kullanıldı. Eter anestezisi altındaki bıldırcınların sağ ve sol akciğerleri çıkarıldı ve herbir akciğerin kaudal 1/3'lük bölümleri formol alkol ve bouin solüsyonlarında tespit edildi. Dereceli alkoller, metil benzoat ve benzollerden geçirilip paraplastta bloklanan akciğer örneklerinden 6 mikron kalınlığında seri kesitler alındı.

Genel yapıyı incelemek için Crossman'ın üçlü boyaması (14), elastik ipliklerin durumunu belirlemek için ise, Luna'nın mast hücreleri boyama tekniği (15) kullanıldı. Crossman'ın üçlü boyaması ile boyanan kesitlerde sağ ve sol akciğerlerde birim alanda ( $314 \mu^2$ ) parabronş sayısı (PS sağ ve sol) ve çapları (PÇ sağ ve sol), atria çapları (AÇ sağ ve sol) oküler mikrometre ile ölçüldü. Bilgisayarda

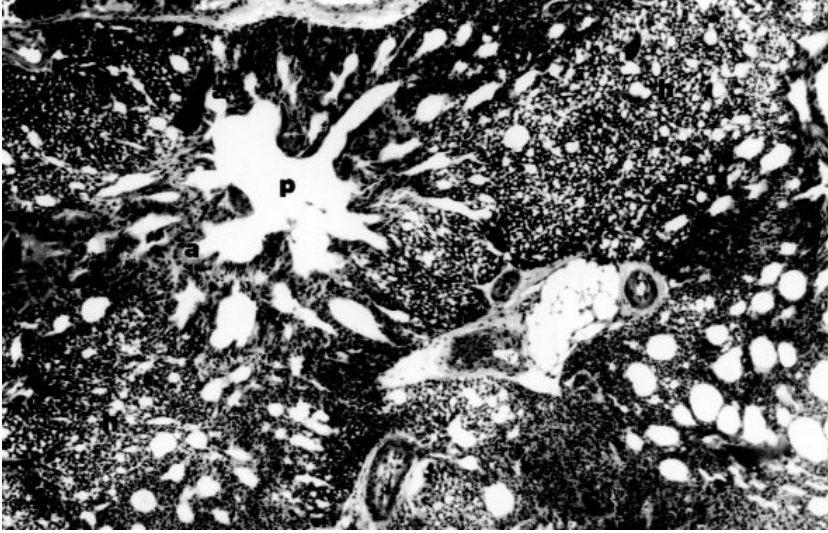
SPSS istatistik programında iki yönlü varyans analizi (İki yönlü ANOVA) uygulanarak, her bir yaş grunda, sağ ve sol akciğerlerde elde edilen verilere ait ortalama değerler arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan önemli olup olmadığı belirlendi (16). Sonuçlara göre yaşın ve farklı akciğer loplalarının veriler üzerindeki etkisi yorumlandı.

### Bulgular

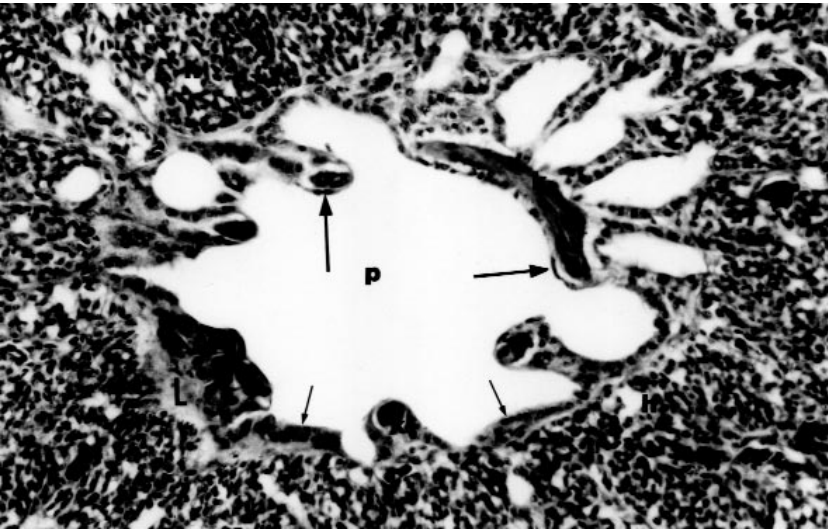
Yumurtadan çıkışın 1. gününden 60. gününe kadar olan dönemde bıldırcın akciğerlerinin kaudal 1/3' lük bölümü incelendiğinde; 1 günlük bıldırcınlarda parabronşlar, atrialar ve hava kapılarının gelişimlerini tamamlamış olduğu ve fazla belirgin olmayan lopçuklar arasında ince bir interparabronşiyal septumun bulunduğu saptandı (Şekil 1). Yumurtadan çıkışın 3.-60. günleri arasında ise lopçuklar ve interparabronşiyal septumlar görülemedi (Şekil 2). Bütün yaş gruplarında parabronşların yassı epitelle örtülü olduğu belirlendi. Lamina propria'nın 1 ve 3 günlük bıldırcınlarda çok ince, diğer yaş gruplarında ise giderek belirgin hale geldiği tespit edildi. Lamina propria'nın altında bulunan atrial kasların yumurtadan çıkışın 1. gününde 1-3, sonraki günlerinde ise 3-5 sıralı sirküler seyirli ve kopuntuya uğramış düz kas hücrelerinden oluştuğu dikkati çekti (Şekil 3). Elastik ipliklerin parabronş epitelinin hemen altında yerleştiği ve bunların 1 ile 3 günlük bıldırcınlarda oldukça ince olduğu, diğer yaş gruplarında ise giderek kalınlaştığı ve arttığı gözlemlendi (Şekil 4).



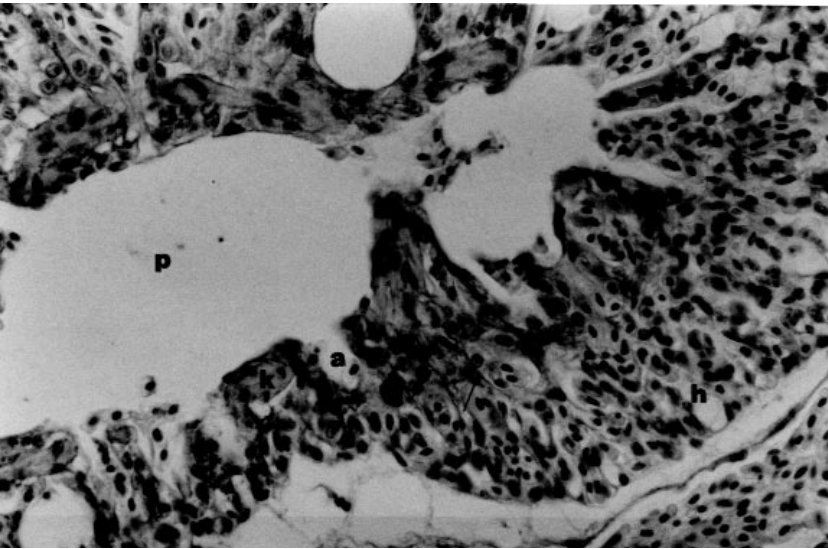
Şekil 1. Yumurtadan çıkışın 1. gününde parabronş (p), atria (a), hava kapıları (h), interparabronşiyal septum (oklar). X 10.



Şekil 2. 60 günlük bıldırcınlarda parabronş (p), atria (a), hava kapılları (k). X 10.



Şekil 3. 30 günlük bıldırcınlarda parabronş (p), parabronş epiteli (kalın ok), atria epiteli (ince ok), hava kapılları (h), atrial kaslar (k), lamina propriya (L). X 20.



Şekil 4. Yumurtadan çıkışın 1. gününde parabronş duvarında elastik iplikler (oklar), parabronş (p), atria (a), hava kapılları (h), atrial kaslar (k). X 40.

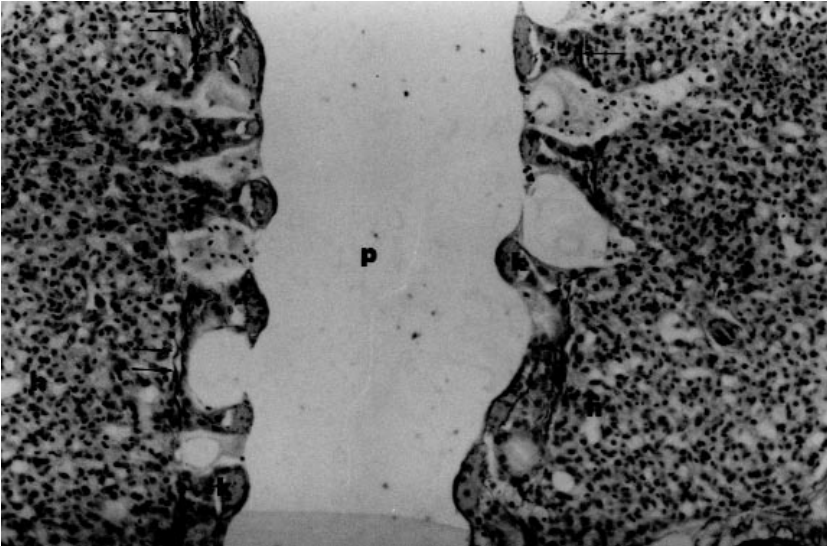
Parabronşların lumenine açılan ve genelde yuvarlak veya oval biçimli olan atriaların, yumurtadan çıkışın 1. gününden itibaren yassı epitel hücreleri ile örtülü olduğu belirlendi. Atriaların hava kapıplarlarına dönük olan yüzünde daha belirgin, interatrial septumlarında ise daha az olmak üzere elastik ipliklerle desteklendiği, bu ipliklerin de yaşın ilerlemesiyle sayıca arttığı ve kalınlaştığı görüldü (Şekil 5).

Akciğerin immobil bölümünü şekillendiren hava kapıplarını örten epitelin yassı hücrelerden oluştuğu, ayrıca atrialarda bulunan kollagen ve elastik ipliklerin ise kaybolduğu dikkati çekti (Şekil 6). Birbirleri ile anastomozlar yaptığı gözlenen hava kapıplarını yoğun bir kan kapıplar ağının çevrelediği belirlendi.

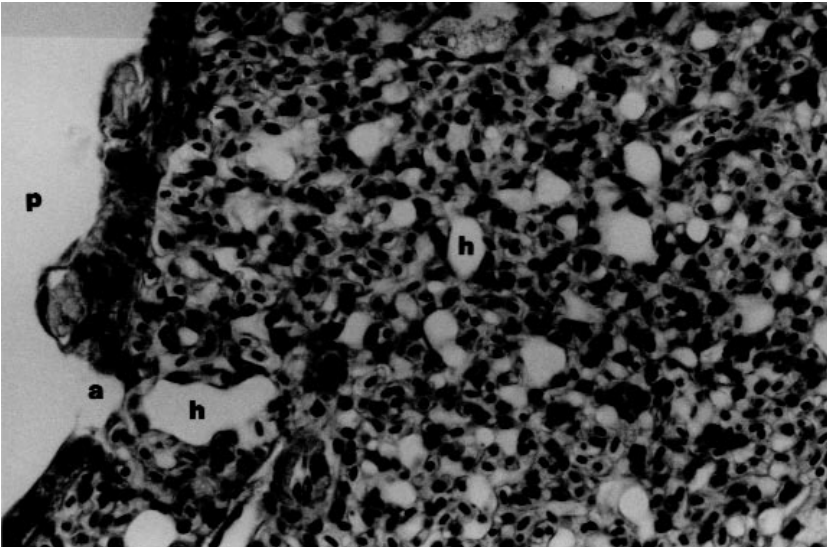
İncelenen bütün yaş gruplarında sağ ve sol akciğerde, parabronşların birim alandaki sayıları ile çapları ve atriaların çaplarına ilişkin ortalama değerler Tablo 1'de özetlendi. Ayrıca bu değerlerin yaşlara ilişkin değişimleri Şekil 7'de gösterildi.

### Tartışma

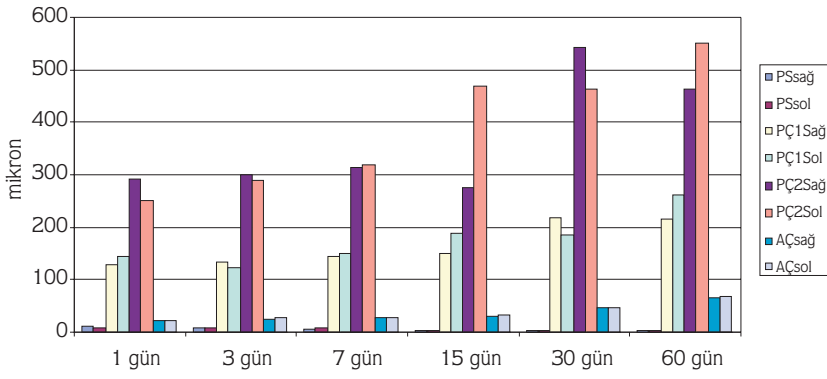
Bıldırcınlarda akciğerlerin kaudal 1/3'lük bölümünde, parabronş ve atriaların postnatal gelişimlerinin kantitatif histomorfolojik olarak incelendiği bu çalışmada, yumurtadan çıkıştan itibaren akciğerlerin diğer erişkin kanatlı türlerinininkine benzer olduğu ( 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12) ve sağ ile sol akciğer arasında yapısal farklılığın



Şekil 5. 30 günlük bıldırcınlarda parabronş duvarında elastik iplikler (oklar), parabronş (p), atria (a), hava kapıplarını (h), atrial kaslar (k). X 20.



Şekil 6. 15 günlük bıldırcınlarda parabronş lumeni (p), atria (a), hava kapıplarını (h), atrial kaslar (k). X 40.



Şekil 7. Sağ ve sol akciğerlerde parabronşların birim alandaki sayıları ile parabronşların ve atriaların çaplarının yaşlara göre dağılımları.

Tablo 1. Yaş gruplarında sağ ve sol akciğerde, parabronşların birim alandaki sayıları ile çapları ve atriaların çaplarına ilişkin ortalama değerler.

	Parabronş sayısı		Parabronş kısa çapı (m)		Parabronş uzun çapı (m)		Atria çapı(m)	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
1 günlük	10,250±0,718	8,896±0,679	127,706±5,867	143,733±5,995	292,818±17,530	251,533±15,745	20,733±0,868	21,413±0,929
3 günlük	8,355±0,503	7,333±0,403	133,155±5,708	123,136±5,182	298,928±16,518	290,288±18,563	24,873±1,105	27,608±1,118
7 günlük	6,694±0,323	8,033±0,586	144,750±6,601	148,878±10,879	314,864±20,220	319,083±24,552	26,029±1,204	28,104±1,191
15 günlük	3,400±0,163	2,400±0,174	149,086±6,645	188,475±11,040	276±19,818	470,225±41,574	30,680±1,505	33,072±1,711
30 günlük	1,943±0,080	2,050±0,093	216,828±10,305	184,100±6,484	542,250±35,789	462,420±33,560	46,730±2,058	47,390±2,279
60 günlük	1,666±0,094	1,755±0,095	216,795±9,23	262,850±9,539	462,596±31,234	551,250±34,273	65,028±3,110	68,235±3,007

bulunmadığı saptanmıştır. Ancak tavukta (1, 6) ve hindide (10, 11) var olduğu, ötücü kuşlarda çok az (6) ve emu'da (12) bulunmadığı bildirilen interparabronşiyal septum bıldırcınlarda da görülmemiştir. Yumurtadan çıkışın 1. gününde, özellikle pulmoner venler ve arterler etrafındaki perivasküler bağdokunun daha geniş olduğu ve 30. günden itibaren giderek azaldığı belirlenmiştir. Hava kapıları ve kan kapıllarından oluşan gaz değişim alanlarının, hindide (11) rapor edildiği gibi yaşla birlikte genişlediği saptanmıştır. Diğer ötücü kuşlarda bildirilenlere benzer olarak (6), bıldırcınlarda da atriaların nispeten dar ve atrial kasların da az olduğu gözlenmiştir. Scheuermann ve ark. (1997) bıldırcın, tavuk, baykuş ile şehir ve posta güvercininde, Klika ve ark. (1999) ise bıldırcın ve şehir güvercininde atrial epitelin, granüllü ve yassı atrial hücreler olmak üzere iki hücre tipinden oluştuğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışmada da bildirilenlere (17, 18) benzer olarak atrial epitelin tek katlı yassı epitel olduğu görülmüştür. Kanatlı türlerinde genellikle poligonal şekilli ve 100-200 mm çapında olduğu belirtilen (1, 6) atriaların bıldırcınlardaki çaplarının yumurtadan çıkışın 1. gününde sağda 20,733±0,868, solda 21,413±0,929 mm iken, 60. gününde bu

değerlerin sağda 65,028±3,110, solda 68,235±3,007 mm'ye ulaştığı tespit edilmiştir. Erişkinlere ait olan bu son değerler atriaların ötücü kuşlarda küçük olduğunu belirten bilgileri (6) destekler niteliktedir.

Sunulan çalışmada tablo 1 ve şekil 7'de gösterildiği gibi, bıldırcınlarda atria çaplarının yaşa paralel olarak arttığı ve atria çapları üzerinde yaşın etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Sağ ve sol akciğer bölümlerinde atria çapları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Atria çaplarının yaşa bağlı değişimleri arasında farklılıkların önemliliği araştırıldığında, sağ ve sol akciğerde 1., 3., 7. günler ile 30. ve 60. günler arasındaki farklılıkların ve 30. ile 60. günler arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ( $p<0,01$ ). Sağ akciğerde 15. ile 30. ve 60. günler arasındaki farklılıklar önemli iken ( $p<0,01$ ), sol akciğerde 15. ile 30. günler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Parabronşların birim alandaki sayıları, yumurtadan çıkışın 1. gününde sağda 10,250±0,718, solda 8,896±0,679, 60. gününde ise sağda 1,666±0,094, solda 1,755±0,095 olarak saptanmıştır. Parabronş sayılarının bölümlere göre önemli farklılık göstermediği, ancak yaşın

etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Parabronş sayılarının yaşa bağlı değişimleri incelendiğinde, her bir akciğer lobunda parabronş sayılarının yaşla ters orantılı olarak azaldığı, sağ akciğerde yumurtadan çıkışın 1. günü ile 3. günü arasındaki farklılığın önemsiz, 1. gün ile diğer günler arasındaki farklılıkların ise önemli olduğu belirlenmiştir ( $p<0,01$ ). Yumurtadan çıkışın 3. günü ile 15., 30. ve 60. günleri arasındaki, 7. günü ile 1., 15., 30. ve 60. günleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ( $p<0,01$ ). Sol akciğerde yumurtadan çıkışın 1., 3., 7. günlerindeki parabronş sayıları ile 15., 30. ve 60. günlere ait değerler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıkların olduğu gözlenmiştir ( $p<0,01$ ). Parabronşların kısa ve uzun çaplarının ise yaşla birlikte arttığı, ancak bölümlere göre önemli farklılık göstermedikleri belirlenmiştir. Parabronş kısa ve uzun çaplarının yaşa bağlı değişimlerinin istatistiksel önemliliği kontrol edildiğinde ise, sağ akciğerde yumurtadan çıkışın 1., 3., 7., 15. günleri ile 30. ve 60. günleri arasındaki farklılıkların önem taşıdığı ( $p<0,01$ ) tespit edilmiştir. Sol akciğerde ise 60. gün ile diğer günlerin kısa çaplarına ait değerler arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan önemli olduğu gözlenmiştir ( $p<0,01$ ). Aynı bölümde uzun çaplara

ait değerler karşılaştırıldığında, yumurtadan çıkışın 1. günü ile 30. ve 60. günleri arasındaki ve 3., 7. günleri ile 60. günü arasındaki farklılıkların önemli olduğu saptanmıştır ( $p<0,01$ ). Diğer kanatlı türlerinde postnatal dönemde atria çapları, parabronş sayısı ve çaplarına ilişkin herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ancak Maina ve ark. (1982) passeriform (serçegiller) türü kuşlarda parabronş çapını 0.34 mm, kazda ise 0.63 mm olarak rapor etmişlerdir (19). Tablo 1 de görüldüğü üzere 30 ve 60 günlük bıldırcınlarda parabronşların kısa çaplarının serçegillerinkine yakın olduğu, uzun çaplarının ise serçegiller ve kazlara ilişkin değerler (19) arasında yer aldığı belirlenmiştir.

Bıldırcınlarda akciğerlerin, yumurtadan çıkıştan itibaren erişkinlerdeki yapısal özellikleri taşıdığını gösteren histolojik bulguların ve akciğer ünitelerinin gelişimine ilişkin kantitatif verilerin ışığında, akciğer gelişiminin prenatal dönemde tamamlandığı ancak, akciğer büyümesinin postnatal dönemde yumurtadan çıkışın 1.-30. günleri arasında hızlı bir şekilde devam ettiği, 60. gününe kadar ise erişkin formunu aldığı sonucuna varılmıştır.

## Kaynaklar

- Hodges, R.D.: The Histology of the Fowl. Academic Press, London, New York, San Francisco, 131-145, 1974.
- Bell, D.J., Freeman, B.M.: Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl. Academic Press, London, New York. 101-121, 1971.
- Nickel, R., Schummer, Seiferle, E.: Anatomy of the Domestic Birds. Translation by W.G. Siller and P.A.L. Wight, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 65-67, 1977.
- Delman, H.D.: Textbook of Veterinary Histology. Fourth Edition. Lea & Febiger, Philadelphia, 150-151, 1993.
- Banks, W.J.: Applied Veterinary Histology. Third Edition. St. Louis Baltimore, Boston, Chicago, London, Philadelphia, Sydney, Toronto, 404-407, 1993.
- King, A.S., McLelland, J.: Birds their Structure and Function. Second Edition, Bailliere Tindall, London, Philadelphia, Toronto, Mexico City, Rio De Janeiro, Sydney, Tokyo, Hong Kong, 121-130, 1984.
- Bacha, W.J. Jr., Wood, L.M. Color Atlas of Veterinary Histology. Lea & Febiger, Philadelphia, London, 162-169, 1990.
- Taşbaş, M. Hazıroğlu, M. Çakır, A. Özer, M.: Denizli Horozunun Solunum Sisteminin Morfolojisi III. Pulmo, Sacca Pneumatica. A. Ü. Vet. Fak. Derg. 1994; 41(2) 154-168.
- Reece, W.O.: Physiology of the Domestic Animals. Second Edition. Williams and Wilkins. Baltimore, Philadelphia, London, Paris, Bangkok, Buenos Aires, Hong Kong, Munich, Sydney, Tokyo, Wraclaw, 223-227, 1996.
- Timmwod, K. I., Hyde, D.M., Plopper, C.G.: Lung Growth of the Turkey, Meleagris Gallopava: II-Comparison of the two Genetic Lines. The American Journal of Anatomy, 1987; 178: 158-169.
- Timmwod, K. I., Hyde, D. M., Plopper, C. G.: Lung Growth of the Turkey, Meleagris Gallopava: I-Morphologic And Morphometric Description. The American Journal of Anatomy, 1987; 178: 144-157.
- Maina, J. N. and King, A.S.: The Lung of the Emu, Dromaius novaehollandia: A Microscopic And Morphometric Study. Journal Anatomy, 1989; 163: 67-73.
- Romanoff, A.L.: The Avian Embryo Structural and Funtional Development. The Maximillan Company, New York, 541-.561, 1960.
- Crossman, G.: A Modification of Mallory's Connective Tissue Stain with a Discussion of the Principles Involved. Anatomical Record, 1937; 69: 33-38.

15. Luna, L. G.: Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology, Third Edition, The Blakiston Division, McGraw-Hill Book Company, New York, Toronto, London, Sydney, 114-115, 1968.
16. Özdamar, K.: Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi 1, SPSS-MINITAB, 2. Baskı Kaan Kitabevi, Eskişehir, 304-306, 1999
17. Scheuermann, D.W., Klika, E., De Groodt-Lasseel, M.H., Bazantova, I., Switka, A.: An electron microscopic study of the parabronchial epithelium in the mature lung of four bird species. *Anatomical Record*. 1997; 249:213-25.
18. Klika, E., Scheuermann, D.W., De Groodt-Lasseel, M.H., Bazantova, I., Switka, A.: A scanning and transmission electron microscopic study of the parabronchial unit in quail (*Coturnix coturnix*) and town pigeons (*Columba livia*). *Scanning*, 1999; 21:273-84
19. Maina, J. N., Abdalla, M.A., King, A.S.: Light microscopic morphometry of the lung of 19 avian species. *Acta Anatomica*, 1982; 112: 264-70.