

Tavşan, kobay ve sıçanda *plica vocalis* ve *musculus thyroarytenoideus*'un anatomisi*

Ahmet ÇAKIR¹, M. Erdem GÜLTİKEN², Özcan ÖZGEL³

¹ Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Ankara; ² Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Kırıkkale; ³ Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı, Ankara

Özet: Evcil memeli hayvanlarda ses üretimi larynx tarafından yapılmakta. sesin rezonansı ise solunum ve sindirim yolları üzerindeki bazı yapılar tarafından ayarlanmaktadır. Erkek ve dişi olmak üzere 18 tavşan (Yeni Zelanda), 15 kobay (albino) ve 21 adet sıçan (Sprague Dawley) üzerinde yapılan bu çalışmada *plica vocalis*, *ligamentum vocale* ve *musculus thyroarytenoideus*'un anatomisi incelenmiştir. *Plica vocalis*'in en kabarık olarak tavşanda bulunmasına karşın, genişliğinin hayvanların büyüklüğü de gözönüne alındığında kobayda daha fazla olduğu belirlenmiştir. Her üç hayvanda da *plica vocalis*'in altında, *cartilago arytenoidea*'nın *processus vocalis*'i ile *cartilago thyroidea*'nın dorsal yüzü arasında uzanan *ligamentum vocale* kobay ve sıçanda ancak histolojik preparatlarda tespit edilmiştir. *Cartilago arytenoidea*'nın *processus muscularis*'i ile *cartilago thyroidea*'nın dorsal yüzü arasında uzanan *musculus thyroarytenoideus*'un tavşan ve sıçanda tek parçalı, kobayda ise aralarında belirgin bir mesafe bulunmamakla birlikte *musculus vocalis* ve *musculus vestibularis* olmak üzere iki parçalı olduğu saptanmıştır. İki *plica vocalis* arasında kalan rima glottidis'in tavşanda kobay ve sıçana göre daha geniş şekillendiği, kobayda ise dişilerde erkeklere oranla biraz daha dar olarak bulunduğu belirlenmiştir. Üç hayvan türünde de erkek ve dişiler ile sağ ve sol tarafta yer alan anatomik oluşumlar arasında, ölçümlerdeki farklar ve *musculus thyroarytenoideus*'un kobayda iki parçalı olması dışında bariz bir yapısal değişikliğin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Anatomi, kobay, larynx, *musculus thyroarytenoideus*, *plica vocalis*, sıçan, tavşan

The anatomy of the vocal fold and thyroarytenoid muscle in rabbit, guinea pig and rat

Summary: In domestic mammals, vocalisation is performed by the larynx, whereas the resonance is regulated by certain structures on respiratory and digestive tract. In this study, carried out on 18 rabbits (New Zealand), 15 guinea pigs (albino) and 21 rats (Sprague Dawley) including both sexes, anatomy of the vocal fold, vocal ligament and the thyroarytenoid muscle has been investigated. It has been determined that vocal fold is the swollenest in the rabbit, but it is more width in the guinea pig when the animals greatness has been compared each other. In each species, the vocal ligament, which takes place between the dorsal surface of the thyroid cartilage and vocal process of the arythenoid cartilage and under the vocal fold, has been determined only on histological preparations of the guinea pig and rat. The thyroarytenoid muscle lying between the muscular process of the arytenoid cartilage and the dorsal surface of the thyroid cartilage, is one segment in the rabbit and the rat. As for the guinea pig, it has been determined to be consisted of two pieces called vocal muscle and vestibular muscle, however there is no clear distance between them. It has been found that glottic cleft, takes place between both vocal folds, is more width in the rabbit compared with the guinea pig and rat. Besides, it is narrower in the female than it is in the male in guinea pig. In each species, it has been determined that there is no obvious structural difference between the structures exist on the right and left sides of the both female and male except the little differences on their sizes and becoming two pieces of the thyroarytenoid muscle in guinea pig.

Key words: Anatomy, guinea pig, larynx, rabbit, rat, thyroarytenoid muscle, vocal fold

Giriş

Yutkunma sırasında yabancı maddelerin trachea yoluyla akciğerlere gitmesini önleyen larynx, aynı zamanda hava giriş çıkışını kontrol eder ve intrathoracal basıncı düzenler (9,14). İskeleti kıkırdaklar tarafından oluşturulan larynx'in önemli bir görevi de, boşluğunda yer alan *plicae vocales* ile bunlara yardım eden kaslar ve ligament'ler vasıtasıyla ses üretmesidir (2,7).

Plica vocalis'in iç tarafında bulunan ve elastik bir yapıya sahip olan *ligamentum vocale*, *cartilago arytenoidea*'nın *processus vocalis*'inden, *cartilago thyroidea*'nın dorsal yüzüne ve *ligamentum cricothyroideum*'a

uzanır (11). *Musculus cricothyroideus* ile birlikte *plica vocalis*'in gerginliğinden sorumlu olan *musculus thyroarytenoideus* ise, *cartilago thyroidea*'nın dorsal yüzünden orijin alır ve yukarıya doğru uzanarak *cartilago arytenoidea*'nın *processus muscularis*'inin lateral yüzünde sonlanır (3).

Tavşanda *plica vocalis* rudimenterdir ve *plica vocalis* ile *plica vestibularis* arasında yer alan *ventriculus laryngis* derin değildir (4,13). Wells (16), sıçanda alt çene aşağıya doğru bastırılırsa *labium vocale* ve rima glottidis'in görüldüğünü belirtmiştir. Friedrich ve ark. (8) ise insan *labium vocale*'sinin boyutları üzerinde yaptığı

* Bu araştırma Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (No: 98-10-00-02).

çalışmada dişi ve erkekler arasında farklar bulunduğunu ifade etmiştir. Larynx, plica vocalis ve iç larynx kasları üzerinde köpeklerde (1,12,15), aslan ve kedide (6), ayrıca kükreyen ve kükremeyen kedigiller üzerinde çalışmalar yapılmıştır (10).

Ses, hayvan populasyonlarında iletişim açısından önemli bir yere sahiptir. Bunun yanında, hem türler arasında, hem de bazen aynı türe ait dişi ve erkek hayvanlar arasında farklı ses üretimi söz konusudur. Bu durum larynx ve plica vocalis'in önemini daha da artırır. Tavşanlar ancak fiziksel etkiye maruz kaldıklarında çılgılık tarzında ses üretir. Kobaylar özellikle açlık durumunda serçeninkine benzer kısa kısa ancak arka arkaya 5-6 defa ses çıkartırlar. Sıçan ise ses yeteneğine sahip değildir. Araştırmada, özellikle insan hekimliği alanındaki deneysel çalışmalarda çok kullanılan bu üç türün plica vocalis ve musculus thyroarythenoideus'unun detaylı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma materyali olarak ergin 18 adet tavşan (Yeni Zelanda tavşanı, 8 erkek, 10 dişi), 15 adet kobay (albino, 8 erkek, 7 dişi), 21 adet sıçan (Sprague Dawley, 8 erkek, 13 dişi) kullanıldı. Hayvanlar chloralhydrate ile anesteziye alındıktan sonra şırıngal aletler yardımıyla

göğüs boşluğu açılıp kalbe ensizyon yapıldı. Dolaşım sistemi serum fizyolojik ile yıkandıktan sonra tespit amacıyla %10'luk formol enjektinde edildi. Boyun bölgesinin ventral'inden deri ve diğer yumuşak dokular uzaklaştırıldıktan sonra dil, esophagus'un başlangıç kısmı ve trachea'nın larynx'e bağlı bir bölümü ile birlikte larynx dışarıya alındı. Diseksiyonlar, diseksiyon mikroskobu (Olympus MTX) altında mikro diseksiyon aletleri yardımıyla yapıldı. Ölçümlerde dijital kumpas ve oküler mikrometreden yararlanıldı. Her üç türe ait erkek ve dişi 5'er hayvanın larynx'inden alınan ölçümlerin istatistik analizi (Mann-Whitney-U test) yapıldı. Larynx'in genişliği ve yüksekliği ölçülürken en uca kalan oluşumlar arasındaki mesafe gözönüne alındı. Histolojik kesitler için her hayvan türünden 4'er adet (2 erkek, 2 dişi) larynx kullanıldı. Horizontal ve transversal olarak alınan 5µ kalınlığındaki kesitler, Crossmon'un (5) modifiye üçlü boyama yöntemiyle boyanarak ışık mikroskobunda incelendi.

Bulgular

Araştırmada incelenen oluşumların larynx üzerindeki konularının daha iyi anlaşılması için larynx'in genişliği ve yüksekliği de ölçüldü. Buna göre erkek tavşanda larynx'in ortalama genişliği 12.19 mm, dişide 12.04 mm, yüksekliği erkekte 10.99 mm, dişide 10.13

Tablo 1. Tavşan larynx'inden alınan ölçümlerin istatistik sonuçları (mm).

Table 1. Statistic results of measurements taken from the rabbit's larynx (mm).

	Erkek		Dişi		P
	\bar{X}	S \bar{x}	\bar{X}	S \bar{x}	
Alg	4.18	0,0044	3.52	0,0070	0,01
Aly	4.37	0,0130	5.35	0,0114	0,01
Ptu	5.17	0,0114	6.04	0,0187	0,01
Pvu	3.35	0,0260	3.52	0,0408	0,05
Pveg1	1.51	0,0070	1.12	0,0104	0,01
Pveg2	1.49	0,0100	1.15	0,0070	0,01
Pvog1	1.40	0,0141	1.21	0,0134	0,01
Pvog2	1.41	0,0126	1.20	0,0158	0,01
Ctu	8.22	0,0114	8.24	0,0151	
Mtog1	6.64	0,0070	7.06	0,0100	0,01
Mtog2	6.61	0,0070	7.02	0,0089	0,01
Mtg1	2.53	0,0070	2.04	0,0122	0,01
Mtg2	2.53	0,0070	2.06	0,0063	0,01
Mtvk1	1.83	0,0070	1.75	0,0158	0,01
Mtvk2	1.81	0,0070	1.76	0,0063	0,01
Rgg	1.91	0,0164	2.04	0,0151	0,01

Alg. Aditus laryngis genişliği, (width of the laryngeal entrance). Aly. Aditus laryngis yüksekliği, (height of the laryngeal entrance). Ptu. Pars intercartilaginea uzunluğu (sağ-sol ortalama), (length of the intercartilaginear part, right-left average). Pvu. Plica vocalis uzunluğu (sağ-sol ortalama), (length of the vocal fold, right-left average). Pveg1. Plica vestibularis genişliği (sağ), (width of the vestibular fold, right). Pveg2. Plica vestibularis genişliği (sol), (width of the vestibular fold, left). Pvog1. Plica vocalis genişliği (sağ), (width of the vocal fold, right). Pvog2. Plica vocalis genişliği (sol), (width of the vocal fold, left). Ctu. Cavum infraglotticum uzunluğu, (length of the infraglottic cavity). Mtog1. Musculus thyroarytenoideus origo genişliği (sağ), (origin width of the thyroarytenoid muscle, right). Mtog2. Musculus thyroarytenoideus origo genişliği (sol), (origin width of the thyroarytenoid muscle, left). Mtg1. Musculus thyroarytenoideus terminatio genişliği (sağ), (termination width of the thyroarytenoid muscle, right). Mtg2. Musculus thyroarytenoideus terminatio genişliği (sol), (termination width of the thyroarytenoid muscle, left). Mtvk1. Musculus thyroarytenoideus venter kalınlığı (sağ), (belly thickness of the thyroarytenoid muscle, right). Mtvk2. Musculus thyroarytenoideus venter kalınlığı (sol), (belly thickness of the thyroarytenoid muscle, left). Rgg. Rima glottidis genişliği (plicae vocales arasında), (width of the glottic cleft, between vocal folds).

mm, erkek kobayda larynx'in genişliği ortalama 6.51 mm, dişide 6.59 mm, yüksekliği erkekte 7.24 mm, dişide 6.95 mm, erkek sıçanda ise larynx'in genişliği ortalama 5.64 mm, dişide 5.51mm, yüksekliği de erkekte 4.41 mm, dişide 4.45 mm olarak belirlendi.

Tavşanda cavum laryngis'e bakıldığında yarım siliendir tarzındaki epiglottis'in (Şekil 1a) yanlardaki serbest kenarının geride cartilago arythenoidea'nın processus corniculata'sının (Şekil 1b) alt ucunu dış yandan bir miktar örttüğü ve bu yüzden plica aryepiglottica'nın (Şekil 1f) iç tarafta epiglottis'in kaidesine doğru uzandığı görüldü. Plica aryepiglottica'nın biraz gerisinde processus corniculatus ile epiglottis'in alt ucu arasında yer alan plica vestibularis'in (Şekil 1g) fazla kabarıklık olmadığı saptandı. Plica vestibularis'in gerisinde yer alan ventriculus laryngis'in (Şekil 1h) üst ucunun daha derin ve dar, alt ucunun ise daha sığ fakat geniş olduğu belirlendi. Cartilago ary-

thenoidea'nın processus vocalis'i (Şekil 1e) ile cartilago thyroidea (Şekil 1e) arasında uzanan plica vocalis'in (Şekil 1i), plica vestibularis ile hemen hemen eşit genişlikte, ancak ondan biraz daha kabarıklık ve uzun olarak bulunduğu tespit edildi. Plica vocalis'in arka kenarı ile cartilago cricoidea'nın (Şekil 1d) arka kenarı arasında kalan cavum infraglotticum'un (Şekil 1k) tavşanda diğer hayvanlara kıyasla daha uzun olduğu saptandı (erkekte ortalama 8.22 mm, dişide 8.24 mm).

Cartilago thyroidea'nın sağ ya da sol lamina'sı yana doğru açıldığında musculus thyroarytenoideus'un tek parça halinde, cartilago thyroidea'nın üst yüzünde, median hattın hemen yanındaki hafif kabarıktan orijin alıp yukarıda cartilago arythenoidea'nın processus muscularis'inin yan yüzüne bağlandığı tespit edildi. Musculus thyroarytenoideus'un cartilago thyroidea'dan neredeyse alt taraftaki uzunluğu boyunca orijin aldığı görüldü. Mus-

Tablo 2. Kobay larynx'inden alınan ölçümlerin istatistik sonuçları (mm).
Table 2. Statistic results of measurements taken from the guinea pig's larynx (mm).

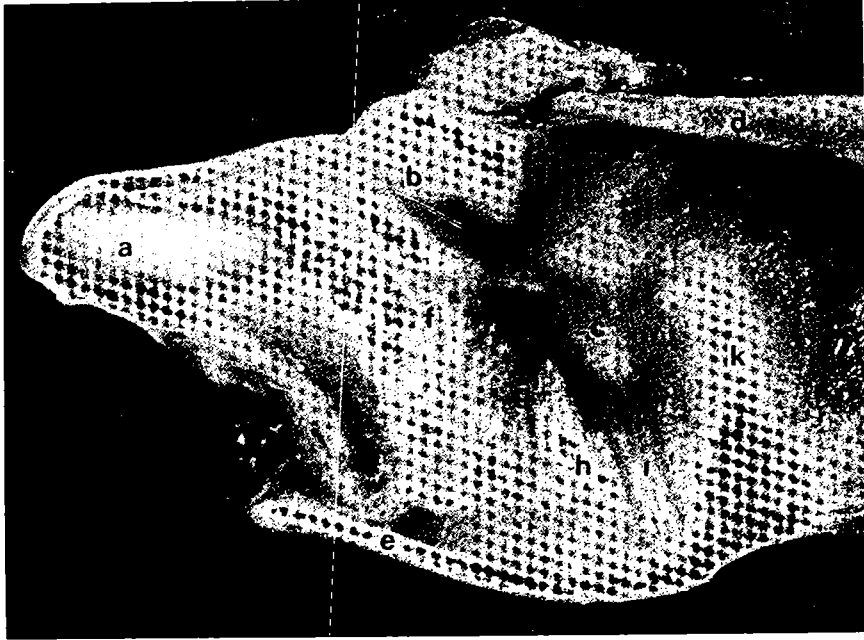
	Erkek		Dişi		p
	\bar{X}	S \bar{x}	\bar{X}	S \bar{x}	
Alg	1.76	0.0070	2.02	0.0070	0.01
Aly	3.40	0.0114	3.44	0.0158	-
Piu	2.94	0.0158	3.19	0.0141	0.01
Pvu	2.20	0.0478	2.32	0.0167	0.05
Pveg1	0.66	0.0070	0.52	0.0109	0.01
Pveg2	0.66	0.0089	0.50	0.0083	0.01
Pvog1	1.48	0.0070	1.38	0.0141	0.01
Pvog2	1.47	0.0234	1.39	0.0094	0.05
Ciu	3.48	0.0089	2.98	0.0089	0.01
Mtog1	3.81	0.0044	3.30	0.0158	0.01
Mtog2	3.80	0.0070	3.28	0.0070	0.01
Mttg1	2.25	0.0044	2.24	0.0070	-
Mttg2	2.25	0.0122	2.25	0.0100	-
Mtvk1	1.58	0.0151	1.10	0.0083	0.01
Mtvk2	1.60	0.0063	1.11	0.0054	0.01
Rgg	0.92	0.0083	0.67	0.0151	0.01

Tablo 3. Sıçan larynx'inden alınan ölçümlerin istatistik sonuçları (mm).
Table 3. Statistic results of measurements taken from the rat's larynx (mm).

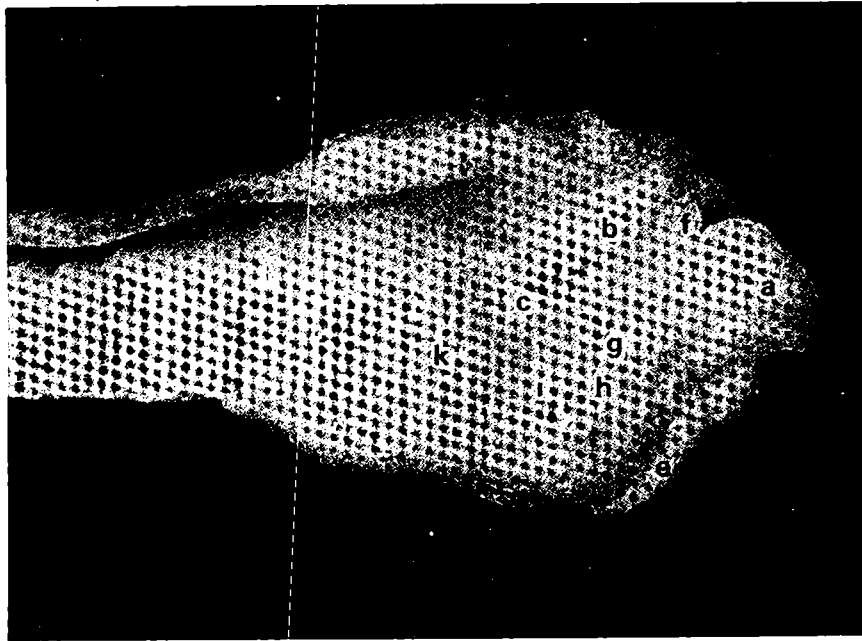
	Erkek		Dişi		p
	\bar{X}	S \bar{x}	\bar{X}	S \bar{x}	
Alg	1.89	0.0114	1.26	0.0070	0.01
Aly	1.98	0.0044	1.59	0.0114	0.01
Piu	2.02	0.0137	2.07	0.0104	0.05
Pvu	1.59	0.0096	1.66	0.0178	0.05
Pveg1	0.40	0.0083	0.53	0.0070	0.01
Pveg2	0.43	0.0070	0.51	0.0100	0.01
Pvog1	1.06	0.0109	1.05	0.0118	-
Pvog2	1.06	0.0063	1.06	0.0070	-
Ciu	1.85	0.0063	1.73	0.0063	0.01
Mtog1	1.46	0.0063	1.81	0.0070	0.01
Mtog2	1.45	0.0063	1.75	0.0083	0.01
Mttg1	1.34	0.0031	1.21	0.0070	0.01
Mttg2	1.38	0.0089	1.20	0.0070	0.01
Mtvk1	0.86	0.0070	0.62	0.0054	0.01
Mtvk2	0.85	0.0044	0.65	0.0044	0.01
Rgg	0.38	0.0070	0.41	0.0070	0.05

culus thyroarytenoideus'un terminatio'su, processus muscularis'ten ayrılıp kas yana doğru açıldığında, kasın caudal kenarına yakın olarak yer alan ligamentum vocale'nin, processus vocalis'in ucu ve dış yan kenarı ile aşağıda cartilago thyroidea'nın dorsal yüzü ve ligamentum cricothyroideum arasında uzandığı saptandı.

Kobayda, epiglottis (Şekil 2a) ile processus corniculatus (Şekil 2b) arasında bulunan plica aryepiglottica'nın (Şekil 2f) çok zayıf olarak bulunduğu görüldü. Aditus laryngis'ten bakıldığında girişin hemen gerisinde yer alan plicae vestibulares'in (Şekil 2g) vestibulum larynx'i bir miktar daralttığı ve ventral uçlarının epig-



Şekil 1. Erkek tavşanda sağ plica vocalis'in cavum laryngis'ten görüntüsü x12.
Figure 1. View of the right vocal fold from the laryngeal cavity in male rabbit x12.
a.Epiglottis, b.Processus corniculatus, c.Processus vocalis, d.Cartilago cricoidea (lamina),
e.Cartilago thyroidea, f.Plica aryepiglottica, g.Plica vestibularis, h.Ventriculus laryngis,
i.Plica vocalis, k.Cavum infraglotticum.



Şekil 2. Dişi kobayda sol plica vocalis'in cavum laryngis'ten görüntüsü x12.
Figure 2. View of the left vocal fold from the laryngeal cavity in female guinea pig x12.
a.Epiglottis, b.Processus corniculatus, c.Processus vocalis, e.Cartilago thyroidea, f.Plica aryepiglottica,
g.Plica vestibularis, h.Ventriculus laryngis, i.Plica vocalis, k.Cavum infraglotticum.

lottis'in kaidesine ve median hatta doğru uzadığı belirlendi.

Plica vestibularis ile plica vocalis (Şekil 2i, 3a) arasında bulunan ventriculus laryngis'in (Şekil 2h) üstte sivri bir uçla başlayıp aşağıya doğru genişleyerek uzandığı ve her yerde eşit derinlikte olduğu tespit edildi. Ventriculus laryngis'in gerisinde yer alan plica vocalis'in, çok bariz bir kabartı oluşturmamakla birlikte sınırlarının belli olduğu ve plica vestibularis'e oranla daha geniş olarak şekillendiği saptandı. Cavum infraglotticum'un (Şekil 2k) nispeten kobayda tavşandan daha kısa olduğu gözlemlendi (erkeklerde ortalama 3.48 mm, dişide 2.98 mm).

Cartilago thyroidea'nın (Şekil 2, 3e) lamina'ları yana doğru açıldığında ilk bakışta tek kas olarak görülen musculus thyroarytenoideus'un, diseksiyon sonrası musculus vestibularis (Şekil 3c) ve musculus vocalis (Şekil 3d) olarak ikiye ayrıldığı belirlendi. İki kas arasında belirgin bir mesafe olmadığı için ölçümlerde musculus thyroarytenoideus tek bir kas olarak değerlendirildi. Kasın cartilago arytenoidea'nın processus muscularis'i ile cartilago thyroidea'nın dorsal yüzü arasında uzandığı tespit edildi.

Plica vocalis ile musculus vocalis arasında yer alan ligamentum vocale'nin (Şekil 3b), horizontal ve transversal kesitlerden hazırlanan histolojik preparatlardaki incelenmesinde, bu yapının processus vocalis'in (Şekil 2c) ucu ile cartilago thyroidea'ya yapıştığı saptandı.

Sıçanda aditus laryngis'ten bakıldığında, processus vocalis'lerin (Şekil 4c) cavum laryngis'in üst bölümünü biraz daralttığı görüldü. Epiglottis (Şekil 4a) ile processus corniculata (Şekil 4b) arasında uzanan plica ary-

epiglottica'nın zayıf olduğu belirlendi. Plica vestibularis'in (Şekil 4f), processus vocalis'ten epiglottis'in kaidesinin median hattına doğru ince bir şerit tarzında uzandığı, onun gerisinde çok hafif bir çukur olarak görülen ventriculus laryngis'in (Şekil 4g), ortadaki recessus laryngis medianus ile birleştiği saptandı.

Plica vocalis'in (Şekil 4h) çok hafif bir kabartı halinde bulunduğu, buna rağmen genişliğinin plica vestibularis'ten biraz fazla olduğu belirlendi.

Erkek sıçanlardan birinde plicae vocales'in çok belirgin olduğu (genişliği sağda 1.32 mm, solda 1.31 mm) saptandı.

Cartilago thyroidea'nın (Şekil 4e) lamina'ları yana doğru açıldığında musculus thyroarytenoideus'un tek parça halinde cartilago arytenoidea'nın processus muscularis'i ile cartilago thyroidea arasında uzandığı saptandı. Kasın origo'sunun cartilago thyroidea'nın ön tarafına daha yakın olduğu ve hem origo'da hem de terminatio'da yaklaşık olarak eşit genişlikte bulunduğu belirlendi. Processus vocalis ile cartilago thyroidea arasında uzanan ligamentum vocale, ancak horizontal ve transversal kesitlerden hazırlanan preparatlarda görüldü.

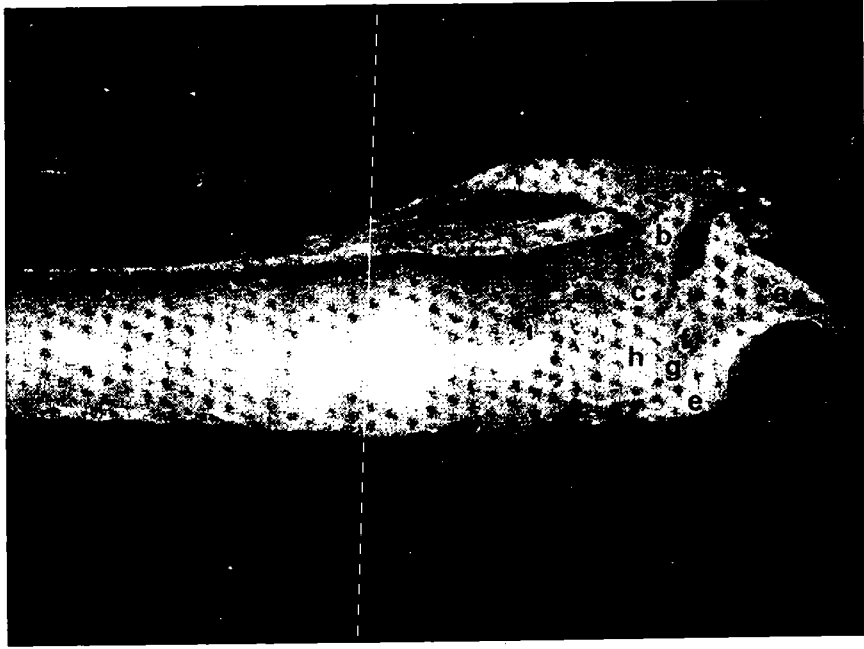
Tavşanda cavum infraglotticum'un uzunluğu, kobayda aditus laryngis yüksekliği ile sağ ve sol musculus thyroarytenoideus'un terminatio genişliği ve sıçanda sağ ve sol plica vocalis'in genişliğine ait değerler arası farkın, aynı türdeki dişi ve erkekler arasında önemsiz olduğu belirlenmiştir. Diğer özelliklerde her bir tür içinde cinsiyetler arası farklılık istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$, $p < 0.01$) bulunmuştur (Tablo 1, 2 ve 3).



Şekil 3. Erkek kobayda sol plica vocalis, ligamentum vocale ve musculus thyroarytenoideus. Crossmon'un üçlü boyaması x 60.

Figure 3. Vocal fold, vocal ligament and thyroarytenoid muscle in male guinea pig. Crossmon's triple stain x 60.

a.Plica vocalis, b.Ligamentum vocale, c.Musculus vestibularis, d.Musculus vocalis, e.Cartilago thyroidea.



Şekil 4. Dişi sıçanda sol plica vocalis'in cavum laryngis'ten görüntüsü x12.
Figure 4. View of the left vocal fold from the laryngeal cavity in female rat x12.

a.Epiglottis, b.Processus corniculatus, c.Processus vocalis, c.Cartilago thyroidea, f.Plica vestibularis, g.Ventriculus laryngis, h.Plica vocalis, ı.Cavum infraglotticum.

Her üç hayvanda da yapılan incelemede larynx'in hem sağ ve sol yarımındaki oluşumlar arasında, hem de erkek ve dişiler arasında, boyutlardaki farklar ve kobayda musculus thyroarytenoideus'un musculus vocalis ve musculus vestibularis olarak ikiye ayrılması dışında yapısal olarak dikkat çekici bir ayrıma rastlanmadı.

Mukoza tabakasının üç hayvanda da plica vocalis düzeyinde diğer bölgelere oranla daha ince şekillendiği belirlendi. Bağdoku karakterindeki ligamentum vocale'nin, processus vocalis'e doğru uzanırken genişliğinin azalıp, kalınlığının arttığı gözlemlendi.

Tartışma ve Sonuç

Dyce ve ark. (7), kedide plica vocalis'in kalın ve yuvarlak olarak bulunduğunu bildirmiştir. Hast (10) kedigiller üzerinde yaptığı çalışmada, kükreyen hayvanlarda plica vocalis'in genişliğinin, kükremeyenlere göre daha fazla olduğunu ve içinde de fibroelastik bir doku yumağı bulunduğunu tespit etmiş, plica vocalis'in, processus vocalis ile cartilago cricoidea arasında uzandığını bildirmiştir. McLaughlin ve Chiasson (13), tavşanda plica vocalis'in rudimenter olarak bulunduğunu ve cartilago arytenoidea ile cartilago cricoidea arasında. Craigie (4) ise cartilago arytenoidea ile cartilago thyroidea arasında uzandığını belirtmiştir. Araştırmada plica vocalis'in her üç hayvanda da çok kabarıklık olmadığı, en belirgin olarak tavşanda bulunduğu ve Craigie'nin (4) tavşanda bildirdiğine uygun olarak cartilago arytenoidea'nın processus vocalis'i ile cartilago thyroidea'nın caudal'e yakın bölümü arasında uzandığı gözlemlenmiştir.

Deniz (6) hem kedide, hem aslanda ventriculus laryngis'in derin bir çukur halinde olduğunu bildirmiş, Craigie (4) ise tavşanda bu oluşumun sığ olarak bulunduğunu

ifade etmiştir. Bu çalışmada kullanılan tavşan, kobay ve sıçanlarda ventriculus laryngis'in üçgen şeklinde sığ bir çukur olarak plica vestibularis ile plica vocalis arasında uzandığı, tavşanlarda proximal'deki dar ucunun biraz daha derin olduğu saptanmıştır.

Rima glottidis'in cavum laryngis'in en dar yeri olduğu belirtilmiştir (9). Araştırmada da özellikle paracartilaginea'da rima glottidis'in dar olduğu saptandı. Tavşan ve sıçanda erkek ve dişiler arasında fazla bir fark bulunmazken, dişi kobayda rima glottidis'in plicae vocales arasında daha dar olduğu belirlendi.

Nickel ve ark. (14), ligamentum vocale ile larynx tabanı arasındaki açının değiştiğini, Getty (9) ise ligament'in genişliğinin hayvan türlerine göre farklı olduğunu ve köpekte dar olarak bulunduğunu ifade etmiştir. Çalışmada ligamentum vocale tavşanda diseksiyon sırasında görülmüş, ancak kobay ve sıçanda preparatlarda saptanabilmiştir. Tavşanda ligamentum vocale ile cartilago thyroidea arasındaki açılardan öndekinin daha küçük (yaklaşık 80 derece) olduğu belirlenmiştir.

Musculus thyroarytenoideus'un köpekte iki parçalı (musculus vestibularis ve musculus vocalis) kedi ve aslanda ise tek bir kas olarak bulunduğu belirtilmiştir (6). Kedide bu kasın alt ucunun önde epiglottis, arkada ligamentum cricothyroideum'a kadar uzandığı ifade edilmiştir (14). Çalışmada musculus thyroarytenoideus'un tavşan ve sıçanda tek, kobayda iki parçalı olduğu ve kasın processus muscularis ile cartilago thyroidea arasında uzandığı belirlenmiştir.

Friedrich ve ark. (8) insan plica vocalis'i üzerinde yaptıkları çalışmada kadın ve erkekler arasında boyut bakımından önemli farkların bulunduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada her üç hayvanın plica vocalis'inde de dişi ve

erkekler arasındaki boyut farkının istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür.

Getty (9). ruminantia'da ses üretiminin plica vocalis'ten çok, plica aryepiglottica tarafından gerçekleştirildiğini bildirmiştir. Araştırmada plica aryepiglottica'nın kobay ve siçanda çok küçük olduğu, tavşanda ise plica vestibularis'in önünde belirgin olarak bulunduğu saptanmıştır. Buna rağmen, tavşanda sesin plica vocalis tarafından üretildiği düşünülmektedir. Kobayda da, tavşandaki kadar kabarık olmamakla birlikte sesi plica vocalis'in oluşturduğu tahmin edilmektedir.

Araştırmada elde edilen sayısal değerlere bakıldığında plica vocalis genişliğinin tavşan ve kobayda birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Musculus thyroarytenoideus'un genellikle erkeklerde biraz daha kalın olduğu saptanmıştır. Cavum infraglotticum'un tavşanda diğer iki hayvana göre daha uzun olduğu belirlenmiştir. Burada toplanan havanın belirli bir basınca ulaştıktan sonra rima glottidis'i geçmesinin, tavşanın çığlık tarzında bağırmasındaki önemli etkenlerden biri olduğu düşünülmektedir. Siçanın cavum laryngis'i içinde ses üretimine neden olabilecek kadar çıkıntılı bir oluşuma rastlanmamıştır. Plica vocalis, plica vestibularis ve plica aryepiglottica'nın siçanda çok zayıf olarak bulunduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen bütün bu bulgulara bakıldığında tavşanın fiziksel etkilere maruz kaldığında çığlık tarzında bağırmasının, kobayın rahatlıkla ses üretmesinin, siçanın ise ses yeteneğine sahip olmamasının sadece plica vocalis'in ve musculus thyroarytenoideus'un yapısı ile rima glottidis'in genişliğine bağlı olamayacağı, bunun yanında larynx üzerindeki diğer yapılarla, havanın geçtiği yollar üzerindeki anatomik oluşumların da gözönüne alınması gerektiği düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Braund KG, Steiss JE, Marshall AE, Mehta JR, Amling KA (1988): *Morphologic and morphometric studies of the intrinsic laryngeal muscles in clinically normal adult dogs*. Am J Vet Res. **49**, 2105-2110.
2. Chiasson RB, Booth ES (1982): *Laboratory Anatomy of the Cat*. Seventh Edition. Wm C Brown Company Publishers, Iowa.
3. Choi HS, Berke GS, Ye M, Kreiman J (1993): *Function of the thyroarythenoid muscle in a canine laryngeal model*. Ann Otol Rhinol Laryngol. **102**, 769-776.
4. Craigie EH (1948): *Practical Anatomy of the Rabbit. An Elementary Laboratory Text-Book in Mammalian Anatomy*. Eight Edition. Toronto University of Toronto Press, Toronto.
5. Crossmon GA (1937): *A modification of Mallory's connective tissue stain with a discussion of the principles involved*. Anat Rec. **69**, 33-38.
6. Deniz E (1965): *Aslan ve kedi larynx'lerinin fonksiyonel komparatif anatomisi*. AÜ Vet Fak Derg. **12**, 191-207.
7. Dyce KM, Sack WO, Wensing C.J.G (1987): *Textbook of Veterinary Anatomy*. WB Saunders Company, Philadelphia.
8. Friedrich G, Kainz J, Freidl W (1993): *Functional structure of the human vocal cord*. Laryngo Rhino Otol. **72**, 215-224.
9. Getty R (1975): *The Anatomy of the Domestic Animals*. Fifth Edition. WB Saunders Company, Philadelphia.
10. Hast MH (1989): *The larynx of roaring and non-roaring cats*. J Anat. **163**, 117-121.
11. Krahn V (1976): *Structure of the attachment of the vocal ligament to the perichondrium of the thyroid cartilage*. Anat Anz. **139**, 468-479.
12. Lozier S, Pope E (1992): *Effects of arythenoid abduction and modified castellated laryngofissure on the rima glottidis in canine cadavers*. Vet Surg. **21**, 195-200.
13. McLaughlin AC, Chiasson BR (1990): *Laboratory Anatomy of the Rabbit*. Third Edition. Wm C Brown Publishers, Toronto.
14. Nickel R, Schummer A, Seiferle E (1981): *The Anatomy of the Domestic Animals*. Vol 3. First Edition. Verlag Paul Parcy, Berlin.
15. Takenuchi S, Koyama T, Kawasaki M, Ogura JH (1968): *Movements of the vocal cords*. Acta Oto Laryng. **65**, 33-50.
16. Wells TAG (1964): *The Rat. A Practical Guide*. Heinemann Educational Books LTD, London.

Yazışma adresi:

Doç. Dr. Ahmet Çakır
AÜ Veteriner Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı
06110 Dışkapı, Ankara