

MEMELİ VE KANATLI HAYVANLARDA ÖZOFAGUSUN YAPISAL ÖZELLİKLERİ Structural Properties of Oesophagus in the Mammalian and Avian Species

Hakan SAĞSÖZ¹

Özet: Memeli ve kanatlı hayvanlarda özofagus boru şeklinde kassel bir organdır. Seyrine göre memelilerde; pars servikalis, pars torasika ve pars abdominalis bölümlerinden kanatlılarda ise, uzun pars servikalis ve kısa pars torasika bölümlerinden, meydana gelir. Histolojik olarak, memeli ve kanatlı hayvanlarda özofagusun duvarı tunika mukoza, muskularis ve adventisya/seroza katmanlarından oluşur. Kutan mukoza özelliğinde olan tunika mukoza, dört alt katmana ayrılır. Çok katlı yassı özellikteki lamina epiteliyaliste keratinizasyonun derecesi türlere göre farklılık gösterir. Lamina propriya kollagen iplikler yanında elastik iplikler de içeren ince bir bağ dokudan oluşur. İnsanda, özofagusun üst bölümü ile mideye yakın olan bölümündeki lamina propriyada bezler bulunur. Bezler kanatlıların lamina propriyasında da bulunmaktadır. Lamina muskularis longitudinal seyirli düz kas tellerinden, submukoza ise gevşek bağ dokudan oluşur. Submukoza katmanında memeli hayvanlarda özofagus bezleri olarak adlandırılan müköz bezler bulunur. Tunika muskularis içte sirküler, dışta longitudinal seyirli düz kaslardan oluşur. Memelilerde özofagusun servikal bölümü tunika adventisya, torakal bölümü ise mediastinal pleura, kanatlılarda ise, tüm uzunluğu boyunca gevşek bağ dokudan oluşan tunika adventisya ile sarılmıştır. Servikal özofagusun göğüs boşluğunun girişinde ventrale doğru genişlemesi sonucu oluşan kursak kanatlılara özgü bir organdır ve gıdaları depolamak için kullanılır. Kursak, yapı olarak özofagusa benzerse de lamina epiteliyalisi daha kalındır ve organın büyük bir bölümü boyunca müköz bezler bulunmamaktadır. Diğer katmanlarının özellikleri özofagusta olduğu gibidir.

Anahtar kelimeler: Memeliler, kanatlılar, özofagus, kursak, yapısal özellikler

Summary: The esophagus in mammals and avian species is a muscular organ shaped-like a tube. According to its direction, it is composed of sections as pars cervicalis, pars thoracica and pars abdominalis in mammals, but such long pars cervicalis and short pars thoracica in avian species. Histologically, the wall of esophagus is made up of layers as tunica mucosae, tunica muscularis and tunica adventitia/serosa in mammals and avian species. In mammals and avian species, the tunica mucosae consists of four sublayers, characteristic of cutaneous mucosae. In the lamina epithelialis, lined by stratified squamous epithelium, the extent of keratinization differs from species. The lamina propria constitutes a fine connective tissue, including both collagen fibers and elastic fibers. In humans, there exist glands in the lamina propria superior to esophagus and proximal to the stomach. The glands exist also in lamina propria of birds. The lamina muscularis is made up of longitudinally arranged smooth muscle fibers, whereas the submucosa is composed of loose connective tissue. The seromucous glands, also called esophageal glands, exist in the submucosa of mammals. In both species, the tunica muscularis is composed of the layers of circularly and longitudinally arranged, respectively inside and outside. In mammals, the cervical portion of esophagus is covered with the tunica adventitia, whilst its thoracal section is surrounded by mediastinal pleura. In birds, however, the esophagus, is covered all along with tunica adventitia composed of loose connective tissue. The crop, dilatation of the cervical esophagus toward ventrale in the opening of cavity of the thorax, is a special organ for birds and used for the storage of bolus. Although the crop is similar to esophagus, its lamina epithelialis is thicker than that of esophagus and it predominantly lacks mucous glands greater of organ. The properties of other layers bear resemblance to that of esophagus.

Key words: Mammals, avians, esophagus, crop, structural properties

¹ Bilim Uz.Erciyes Ün. Sağ.Bil.Ens.Vet.His.-Emb.AD, Kayseri

* Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından SBY-04-03 nolu proje ile desteklenmiş olan araştırmadan özetlenmiştir.

ÖZOFAGUS

Özofagusun Anatomisi

Memelilerde özofagus, farinks ile mide arasında uzanan boru şeklinde kassel bir organ olup, seyri-ne göre pars servikalis, pars torasika ve pars abdominalis bölümlerinden oluşur. Kanatlılarda ise özofagus memelilerdekinden farklılık gösterir. Farinksten proventrikulusa (bezsiz mide) kadar uzanan ince duvarlı, kassel bir organ olup, genişleme yeteneği oldukça fazladır. Çapı, memeli hayvanlarınkine oranla daha geniştir. Gıdaların proventrikulusa geçişini ve gıdaların ıslatılmasını sağlayan özofagus kanatlılarda, uzun pars servikalis ve kısa pars torasika olmak üzere iki bölüme ayrılır (1-3).

Pars servikalis : Memelilerde pars servikalis alt yüzeyi ile trakeyaya, üst yüzeyi ile de m. longus colli ve kolumna vertebralis'e komşudur. Önce trakeyanın üstünde yer alır; boyunun alt yarımında trakeyanın soluna geçer ve bu durumda göğüs boşluğuna girer. Kanatlılarda ise, trakeyanın dorsalinde seyreden pars servikalis, tavuklarda yaklaşık 5. servikal omurdan itibaren trakeyanın sağ tarafına geçer. Seyri sırasında sadece deri ile örtülü olarak ilerler. Şahin, baykuş ve karabatak gibi türlerde özofagusun iç yüzeyinde bulunan longitudinal kıvrımlar, özofagusun genişleme yeteneğini artırarak yiyeceklerin büyük bir bölümünün alınmasında ve saklanmasında önemli rol oynarlar. Beslenmenin hızlı olduğu kırlangıç gibi türlerde özofagusun hacmi en dar ve kıvrımları en az düzeydedir (1-3).

Pars torasika : Memelilerde pars torasika, göğüs boşluğu girişinde trakeyaya yaslanmış olarak bulunur. Medastinum kranialede trakeyanın üstünde yer alır. Kanatlılarda ise özofagusun kursaktan sonra göğüs boşluğuna doğru uzanan ve midenin ventrikulus dorsalisine açılarak sonlanan kısmıdır. Göğüs boşluğunda iken dorsal ve ventrolateral olarak servikal ve klavikular hava keseleriyle sarılır (1-3).

Pars abdominalis : Memelilerde bulunan bu bölüm orta çizginin biraz sol tarafında bulunur. Aortanın sağında basis cordis'i önden arkaya aşar. Hiatus esophagus'dan geçerek karın boşluğuna giren bu bölüm, çok kısa olup, midenin kardiyasında sona erer. Ruminantlarda midenin kardiyası diyaframa dayandığı için özofagusun pars abdominalisi bulunmaz (1-3).

Özofagusun Histolojisi

Memeli ve kanatlı hayvanlarda özofagusun duvarı tunika mukoza, muskularis ve adventisya/seroza katmanlarından oluşur (1-3).

Tunika mukoza : Memeli ve kanatlılarda kutan mukoza özelliğinde olan tunika mukoza, dört alt katmana sahiptir (1-3).

a) Lamina epitelyumiyalis : Çok katlı yassı özellikteki lamina epitelyalisteki keratinizasyonun derecesi türlere göre farklılık gösterir. Karnivorlarda non-keratinize, domuzda belli belirsiz, atta biraz daha fazla, ruminantlarda ise yüksek oranda keratinizedir. Kanatlılarda epitelde gerçek bir keratinleşme gözlenmez. Çünkü lumene bakan yüzdeki hücrelerin çekirdekleri tamamen dejenere değildir (2).

Aşağı sınıf omurgalılarda özofagus epitel türleri arasında diyete bağlı olarak farklılıklar gösterir. Lamina epitelyalis su kaplumbağasında, taş ve silisten zengin mercan gibi kabuklu yiyeceklerin oluşturacağı travmadan korunmak amacıyla kalın bir keratin katmanı içeren çok katlı yassı özelliktedir (4). Kertenkelede, kinosilyumlu tek katlı prizmatik (5,6), yılanda ise yalancı çok katlı prizmatik epitel (7) oluşur.

Balıklerde da lamina epitelyalis türlere göre farklılık göstermekte olup, Umbrino cirrosa L.'de çok sayıda kadeh hücresi içeren bazalde kübik, ortada prizmatik ve yüzeyde yassı hücrelerden oluşan çok katlı epitel (8,9). Gök kuşağı alabalığında ise özofagusun anteriyör ve orta bölümü çok sayıda kadeh hücresi içeren çok katlı kübik epitel ile örtülüdür. Özofagusun alt bölümünde ise, tek katlı prizmatik epitel özelliğindedir (10).

b) Lamina propriya mukoza : Lamina propriya kollagen iplikler yanında elastik iplikler içeren ince bir bağ dokudan oluşur. Özellikle insan, domuz ve kanatlılarda çok sayıda tipik lenf follikülü ve lenfosit infiltrasyonlarına da rastlanır (11). İnsanda ayrıca özofagusun üst bölümü ile mideye yakın olan bölümündeki lamina propriyada bezler bulunur. Bu bezler midenin kardiya bölümündeki bezlere benzediğinden kardiya bezleri olarak adlandırılırlar (12,13). Kanatlılarda da lamina propriya, muköz özellikte olan basit dallanmış tubuloalveoler (11) veya bileşik tubuler bez yapısında olduğu belirtilen bezler (2) içerir. Bezler özofagusun yukarı bölümlerinde aşağı bölümlerine oranla daha fazladır (2). Shibata ve ark. (14), kanatlılarda lamina propriyada yerleşmiş bulunan bu bezleri farklılaşmamış mide bezleri olarak kabul etmekte ve bunların pariyetal hücrelere sahip olmadıklarını bildirmektedirler. Memelilerden sadece insanda varlığı kanıtlanan ve özofagusun lamina propriyasında yerleşen özofagiyal kardiyak bezlerin de farklılaşmamış mide bezleri olduğunu, ancak bunların pariyetal hücreleri içerdiğini de belirtmektedirler. İnsan ve kanatlı özofagusunda benzer özellikteki bezlerin varlığının ise son derece önemli olduğunu vurgulamaktadırlar (14). İmai ve arkadaşları (6), geko ve Japon kertenkelesi gibi kertenkele türlerinin özofagusunda lamina propriyada yerleşen şişe biçimindeki bezleri özofagiyal gastrik bezler olarak tanımlamışlardır. Bu bezler özofagusun aşağı bölümünde çok sayıda bulunurken, üst ve orta bölümleride görülmezler (5,6). Bez epitel hücrelerinin bazal bölümleri çok sayıda pepsinojen granülleri içerir. Bezlerde pariyetal hücreler bulunmaz (5).

c) Lamina muskularis mukoza : Lamina muskularis longitudinal seyirli düz kas tellerinden oluşur (2,15,16). İnsanda kalındır ve tüm özofagus boyunca devam ederken, domuz ve köpekte özofagusun kranial bölümünde bulunmaz (11). Lamina muskularis domuzda özofagusun özellikle kaudal ucunda, tunika muskularisin dış katmanının kalınlığı kadar bir kalınlığa sahiptir (16). At, kedi ve ruminantlarda ise farenksin yakınlarında izole kas demetleri halindedir, kaudal bölüme doğru gidildikçe demetlerin sayısı artar ve demetlerin

birleştiği görülür. Kanatlılarda lamina muskularis, dalgalı seyirli, longitudinal dizilmiş düz kas telleri demetlerinden oluşur (2,11,15).

d) Submukoza : Submukoza longitudinal seyirli arterler, venler, lenf damarları ve sinir teli demetleri içeren gevşek bağ dokudan oluşur (2). Bu katmanda özofagus bezleri olarak adlandırılan serömüköz özellikteki basit tubuloalveolar bezler bulunur. Domuzda kranial bölümde bol miktarda bulunan bu bezler kaudal bölümde bulunmazlar. Oysa köpekte, özofagusun tüm uzunluğu boyunca midenin kardiya bölümüne kadar uzanırlar. Bezlerin yoğunluğu organın mideye yakın olan kaudal bölümünde kranial bölümündekinden dört kat daha fazladır. Bezler at, kedi ve ruminantlarda sadece farinks-özofagus geçitinde bulunur (2,11,15,16).

Tunika muskularis : Tunika muskularis, iç sirküler ve dış longitudinal kas katmanlarından ibaret olup (2,11,15,16), bütün hayvanlarda iç sirküler kas katmanının kalınlığı mideye doğru artar. Özellikle atta 10-15 mm kalınlığa ulaşır. Köpek ve ruminantların tüm özofagusu boyunca iskelet kası özelliğindedir. Atta, 2/3' lük kranial bölümü iskelet kası tellerinden, 1/3' lük kaudal bölümü ise düz kas tellerinden oluşur. Domuzda da attakine benzer özellik görülür ancak, orta bölümü düz kas ve iskelet kası tellerinin karışımından ibarettir. Kedide tunika muskularis, özofagusun 4/5' lik bölümünde iskelet kası tellerinden oluşur. (2,15,16).

Tunika seroza : Memelilerde özofagusun servikal bölümünde tunika muskularis, kan ve lenf damarları ile sinir tellerini içeren gevşek bağ dokudan oluşan tunika adventisya ile torakal bölümünde ise çoğu türde mediastinal pleura tarafından sarılmıştır. Atta abdominal özofagus 2,5 cm uzunluğunda olup peritoneal seroza ile örtülüdür. Karnivorlarda daha kısa olan abdominal özofagus periton ile örtülü iken, diğer türlerde özofagus mide birleşim yerinde veya diyafram yakınında mezotelial örtü bulunmaz (2,15,16). Kanatlılarda ise özofagus tüm uzunluğu boyunca kan ve lenf damarları ile sinir tellerini içeren elastik ipliklerden zengin gevşek bağ dokudan oluşan tunika adventisya ile sarıdır (2,15).

KURSAK

Kursağın Anatomisi

Kanatlılara özgü bir organ olan kursak, servikal özofagusun göğüs boşluğunun girişinde ventrale doğru şekillendirdiği bir genişlemedir. Pektoral ve klavikular kasların kraniyalinde, özofagusun ventrolateralinde yer alan kursak, kanatlılarda fiziksel sindirimin yapıldığı organdır. Kursak derinin altına güçlü bir şekilde bağlanmış olup, hacim olarak tür, cinsiyet ve beslenmeye göre farklılık gösterir (17). Kursak ilk aşamada besinleri depolarak bunların mideye yavaşça geçişini sağlar. Kursağa sahip olmayanlarda ise besinler bütün özofagus boyunca depolanabilir (3).

Kursak birçok kuş türünde proventrikulus tamamen dolu olduğu durumlarda gıdaları depolamak için kullanılır (18). Bunun yanı sıra balık ve tohumla beslenen türlerde genç yavruların beslenmesi için besinin yumuşatılıp hazırlandığı ve kusmayla yavrulara verildiği organ olarak rol oynar. Balık ve tohumla beslenenlerde fazla miktarda besin alabilme ve depolama olanağı sağladığından büyük, etçillerde ise küçüktür (1-3).

Kursak, güvercinlerde iyi gelişmiş lateral iki kese şeklindedir. Ördek ve kaz gibi su kuşlarında ise özofagusun iç şeklindeki basit bir genişlemesinden ibarettir. Tepeli tavuk gibi geniş kaslı bir kursağa sahip olan türlerde kursak besinlerin mekanik sindirimine de izin veren bir organ olup, biri servikal ve diğeri torakal iki keseye sahip olmasıyla diğer türlerden ayrılır. Hindilerde ise kursak çok geniştir. Papağan ve birçok serçe türünde genellikle ventral veya lateral kese şeklindedir. Muhabbet kuşlarında ise boynu transversal olarak sarar. Martı ve penguende kursak bulunmaz (1-3).

Servikal özofagus bazı erkek kuş türlerinde kursağı oluşturmadan önce bilateral olarak genişleyerek şişirilebilir özellikte olan ve "saccus oesophagealis" denilen bir genişleme yapar. Bu kese ses çıkarıp kur ya da gösteriş yapmada kullanılır (2,3).

Kursağın Histolojisi

Kursak, yapı olarak özofagusla benzerse de lamina epitelialisi daha kalındır. Ayrıca özofagusla ilişkili olan proksimal bölgesi de distal bölgeden farklılık gösterir. Özofagusla yakın kısımları oldukça yoğun bir bakteri popülasyonu ile birlikte az miktarda kıvrımlılık gösterirken, divertikulum kısmında yer alan bölüm daha düzdür; daha az bakteri popülasyonu içerir. Kursağın bu bakteriyel popülasyon besinlerin sindirilmesi ve yeterli bir mikrobiyal fermantasyonun olduğunu gösterir (19,20). Kursağın lamina propriyada lenfosit infiltrasyonları bulunur. Özofagustan en önemli farkı organın büyük bir bölümü boyunca müköz bezlerin bulunmamasıdır. Müköz bezlere tavuk ve güvercinlerde bazen rastlanırken, kaz ve ördeklerde bu bezler daima mevcut olup, özellikle kursak ile özofagusun birleşme yerlerinde görülürler. Kursağın diğer katmanlarının özellikleri özofagusta olduğu gibidir (2).

Kursak özellikle güvercinlerde ve penguenlerde kursak sütü adı verilen yavruları beslemede kullanılan bir sıvı salgılar. Bu sıvı çok katlı yassı epiteldeki yağ yüklü hücrelerin döküntüsüyle oluşur. Sütün üretimi hipofiz hormonu prolaktinin kontrolü altındadır (3,15,20).

KAYNAKLAR

1. Dursun N. *Evcil Kuşların Anatomisi*, Medisan Yayın Evi, Ankara, 2002:59-61.
2. Hodges RD. *The Histology of the Fowl*. Academic Press, London, New York, San Francisco, 1974, pp 45-47.
3. King AS, Mc Lelland J. *BIRDS: their structure and function*. Second Ed., Bailliere Tindall, 1984, pp 90-94.
4. Aughey E, Frye LF. *Comparative Veterinary Histology*. Manson publishing Ltd., 2001, pp 105-107.

5. Imai M, Shibata T, Moriguchi K, Hayama H. Glands distributed in the lamina propria mucosae of the esophagus in the gecko and Japanese Lizard. *Okajimas Folia Anat Jpn* 1991, 68: 289-293.
6. Imai M, Shibata T, Izumi T. Histological and histochemical investigations on Japanese lizard esophagus. *Okajimas Folia Anat Jpn* 1992, 69: 25-34.
7. Imai M, Shibata T, Moriguchi K. Pepsinogen granules in the esophageal epithelium of the rock snake. *Okajimas Folia Anat Jpn* 1991, 68: 231-234.
8. Pedini V, Scocco P, Radaelli G, Fagioli O and Ceccarelli P. Carbonhydrate histochemistry of the alimentary canal of the shi drum, *umbrina cirrosa* L. *Anat. Histol Embryol* 2001, 30: 345-349.
9. Pedini V, Dall'aglio C, Parillo F and Scocco P. A lectin histochemical study of the oesophagus of shi drum. *Journal of Fish Biology* 2004, 64: 625-631.
10. Ezeasor DN. Light and electron microscopic studies on the esophageal epithelium of the Rainbow Trout, *Salmo gairdneri*. *Anat Anz* 1984, 155: 71-83.
11. Banks WJ. *Applied Veterinary Histology. Third Edition* By Mosby-year book, Inc., 1993, pp 336-337.
12. Cormack HD. *Ham's Histology. Ninth edition.* By J. B. Lippincott Company, 1987, pp 493-494.
13. Erbençi T. *Özel Histoloji Atlası ve Özet Histoloji. III. Baskı.* İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi El Kitapları Serisi, 1984, s 143.
14. Shibata T, Imai M, Moriguchi K, Takada Y, Hayama H. Actual characteristics of the glands distributed in the lamina propria mucosae of the fowl esophagus. *Okajimas Folia Anat Jpn* 1991, 68: 45-50.
15. Tanyolaç A. *Özel Histoloji, Ankara, 1993, s 71-72.*
16. Dellmann DH. *Textbook Veterinary Histology. Fourth Edition.* By Lea &Febiger, 1993, pp 165-167.
17. Wehner GR, Harrold RL. Crop volume of chickens as affected by body size, sex and breed. *Poult Sci* 1982, 61: 598-600.
18. Seo K.-H, Holt PS, Vaughn LE, Gast RK, Stone HD. Detection of salmonella enteritidis-specific immunoglobulin A antibodies in crop samples from chickens infected with salmonella enteritidis. *Poultry Sci* 2003, 82: 67-70.
19. Bayer RC, Chawan CB, Bird FH. Scanning electron mikroskopy of the chicken crop-the avian rumen. *Poult Sci* 1975, 54: 703-707.
20. Holdt Peter S, Vaughn Lara E, Gast Richard K, Stone Henry D. Development of a lavage procedure to collect crop secretions from live chickens for studying crop immunity. *Poultry Science* 2003, 82: 67-70.