



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2010: 24 (3): 123 - 127
<http://www.fusabil.org>

Çamurcun (*Anas crecca*) İskelet Sistemi Üzerinde Makro-Anatomik Araştırmalar I. Skeleton Axiale

Mehmet CAN
Derviş ÖZDEMİR
Zekeriya ÖZÜDOĞRU

Atatürk Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Anatomi Anabilim Dalı,
Erzurum, TÜRKİYE

Bu araştırma, çamurcun (*Anas crecca*) iskelet sistemini oluşturan kemiklerin anatomik özelliklerini belirlemek amacıyla yapıldı. Çalışmada cinsiyet farkı gözlemlenmeyen, erişkin, dört adet çamurcuna ait kemikler masere edildi ve skeleton axiale'yi oluşturan kemikler makro-anatomik olarak incelendi. Çamurcunda os interparitale'nin bulunmadığı, bazı türlerde bulunmayan os vomer'in belirgin olduğu, delik şeklinde iki fontanella'nın yer aldığı tespit edildi. Ondört adet cervical vertebra ve dokuz adet thoracal vertebra bulunmaktaydı. Sternum üzerindeki processus craniolateralis ve trabecula lateralis belirgindi. Dokuz çift olarak bulunan costae'ların son üçünde processus uncinatus mevcut değildi.

Anahtar kelimeler: Çamurcun, *Anas crecca*, skeleton axiale, anatomi.

Macro-Anatomical Investigations on Skeletons of Teal (*Anas crecca*) I. Skeleton Axiale

The aim of this research was to investigate the axial skeleton of teal (*Anas crecca*). In the study, it was investigated the macro-anatomic features of bones of axial skeleton in adult four teals, nonconsidering the sex variations by maceration. The results had showed that the interparietal bone was absent and there were two fontanellas as foramen. The vomer bone that could be sometimes absent in various avian species was prominent. Teal had fourteen cervical and nine thoracic vertebrae. Laterocranial process and lateral trabecule were defined on sternum in teal. There were nine pairs of ribs. The last three ribs haven't got processus uncinatus.

Keywords: Teal, *Anas crecca*, axial skeleton, anatomy.

Giriş

Çamurcun kuşu (*Anas crecca*), Anseriformes takımı içerisinde Anatidae familyasında yer alır. Yüzücü ördeklerin en küçüğüdür. Dorso-ventral olarak yassılaştırmış veya yuvarlak olan gagalarının ucu çengelidir. Parmaklar arasında çoğunlukla yüzme perdeleri vardır. Ergin erkekte baş ve ense kahverengi, başın yanlarında gözden başlayıp enseye doğru uzanan yeşil bir bant bulunur (1, 2).

Evcil kuşlarda iskelet sistemi ana hatları itibariyle memelilerdekine çok benzer. Ancak biyolojik ve ekolojik faktörlerin sebep olduğu birtakım morfolojik ve fizyolojik ayırım ve özellikler de bulunmaktadır (3, 4).

Kafa kemikleri; neurocranium ve splanchnocranium olmak üzere iki kısımda incelenir (5, 6). Neurocranium kemikleri; os occipitale, os sphenoidale, os ethmoidale, os parietale, os frontale ve os temporale'den, splanchnocranium kemikleri ise os lacrimale, os nasale, os incisivum, os maxilla, os zygomaticum, os palatinum, os vomer, os quadratum, mandibula ve os hyoideum'dan oluşur (3, 7). Kanatlılarda condylus occipitalis tek çıkıntı halindedir (8, 9). Kafa kemiklerinin en büyüğü orbita'lar arasında bulunan os frontale'dir (9).

Columna vertebralis; cervical, toracal, lumbal, sacral ve caudal bölümler halinde ayrılırken, özellikle caudal'de yer alan son kısımlarını ayırmak zordur (6). Güvercinde oniki, bıldırcın, tavuk ve ördekte ondört, kazda ise onyediyet adet cervical vertebra bulunur (3, 10). Güvercin, bıldırcın ve tavukta yedi, kaz ve ördekte dokuz adet sırt omuru vardır. Güvercin, bıldırcın ve tavukta 2. den 5. ye kadar olan sırt omurları birleşmiştir. 1. ve 6. sırt omurları serbesttir. Ördekte son iki, kazda ise son üç sırt omuru bel omurları ile birleşmiştir. Diğer omurlar ise serbesttir (3, 7, 10). Kanatlılarda son sırt omurları, tüm bel ve sağrı omurları ile ilk birkaç kuyruk omuru kaynaşarak synsacrum adı verilen uzun kemiği meydana getirirler. Kanatlılarda kuyruk omurlarının ilk beş tanesi synsacrum ile kaynaşmış, ortadaki beş serbest ve sonda yer alanlar ise sabana benzeyen pygostyl kemiğini oluşturur (11). Güvercin ve tavukta yedi, kaz ve ördekte dokuz çift kaburga kemiği vardır (3). Kanatlı kaburgalarında omurlar ile eklemişen os vertebra-costale ve alt ucu ile sternumla birleşen os sternocostale olmak üzere iki kısım bulunur. Sternum'un alt yüzünde özellikle iyi uçucu kuşlarda daha iyi gelişmiş, öne ve aşağıya doğru uzayan büyük kemik çıkıntısı, crista sterni veya carina yer alır (12, 13).

Geliş Tarihi : 09.06.2010
Kabul Tarihi : 28.06.2010

Yazışma Adresi Correspondence

Mehmet CAN

Atatürk Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Anatomi Anabilim Dalı,
Erzurum-TÜRKİYE

canmehmet43@hotmail.com

Çamurcunun en küçük yüzücü ördek oluşu ve Türkiye'de yaygın olarak olarak görülmesi sebebiyle, bu araştırma çamurcun ördeğinin axial iskeletini oluşturan kemiklerin anatomik özelliklerini inceleyip, belirlemek ve bu hayvanlar ile ilgili yapılacak olan çalışmalara kaynak sağlaması amacıyla yapıldı.

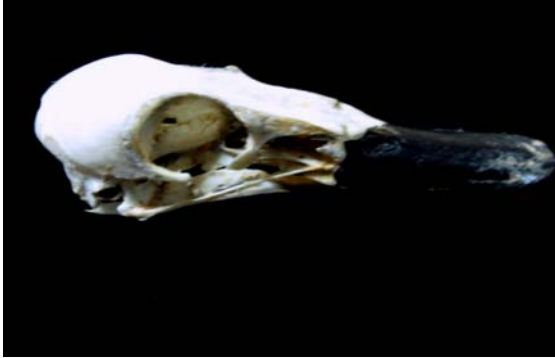
Gereç ve Yöntem

Çalışmada Erzincan yöresinde avcılar tarafından vurulan, cinsiyet farkı gözlemlenmeyen, erişkin, dört adet çamurcun (*Anas crecca*) kullanıldı. Kemiklerin maserasyonu literatürde (14) belirtilen tekniklere göre yapıldı. Makro-anatomik incelemeleri takiben kemiklerin fotoğrafları çekildi.

Çalışmada kullanılan terminolojik ifadeler için Nomina Anatomica Avium (11) kullanıldı.

Bulgular

Os occipitale: Os occipitale'nin os basioccipitale, os supraorbitale ve os exoccipitale olmak üzere üç bölümden oluştuğu görüldü. Foramen magnum'un horizontal olarak kafatasının bazalinde yer aldığı, deliğin altında, atlas ile eklem yapan, tek çıkıntısı bulunan condylus occipitalis'in yer aldığı saptandı. Ventral'den bakıldığında condylus occipitalis yarım küre şeklindeydi. Os supraoccipitale ile os parietale arasında sağlı sollu iki delik olarak, fontanella'nın yer aldığı tespit edildi (Şekil 1).



Şekil 1. Çamurcun kafatasının genel görünümü.

Os sphenoidale: Çamurcunda os sphenoidale'nin cavum cranii'nin ventral duvarının oluşumuna katıldığı, üçgen şeklinde olduğu, basisphenoidale ve presphenoidale olmak üzere iki kısımdan oluştuğu görüldü. Caudal'de os occipitale, lateral'de os temporale, cranial'de os pterygoideum ve os palatinum ile bağlantılı olduğu belirlendi. Basisphenoidale; ortada bir çıkıntı olan corpus ve her iki yanda yer alan ala temporalis'ten meydana gelmekteydi. Basisphenoidale üzerinde belirgin şekilli processus muscularis'ler bulunmaktaydı. Os sphenoidale'nin önde yer alan bölümü corpus ve ala orbitalis olmak üzere iki bölümden oluşmaktaydı. Ala orbitalis'ler corpus'tan ayrıldıktan sonra, öne doğru seyrederek os etmoidale'nin vertikal bir parçasıyla

birleşerek septum interorbitale'yi meydana getirmektedir (Şekil 1).

Os parietale: Os frontale, os temporale ve os supraoccipitale arasında yer almaktaydı. Kafatası tavanının caudal kesiminin lateral yarısını oluşturan os parietale'nin dorsal yüzü konveksti (Şekil 1).

Os temporale: Cavum cranii'nin lateral duvarını oluşturan ve çift olarak bulunan os temporale, os oticum ve pars squamosa'nın birleşmesinden oluşmaktaydı. Os oticum; os opisthoticum, os epicoticum ve os prooticum'dan meydana gelmekteydi. Os oticum'un, os parietale ile os exoccipitale arasında yer aldığı ve cranium'un içine kadar uzandığı tespit edildi. Ayrıca os temporale'de büyük bir porus acusticus externus bulunmaktaydı. Pars squamosa'nın ise cranium'un lateral duvarının oluşumuna katıldığı ve fossa temporalis'i oluşturduğu saptandı. Pars squamosa'nın üzerinde, os quadratum ile eklemleşmesine mahsus bir eklem çukuru ve bu çukurun önünde processus oticus'un yer aldığı gözlemlendi (Şekil 1).

Os frontale: Çift kemiklerden biri olan os frontale'nin cavum cranii'nin tavanını şekillendirdiği, orbita ve cavum nasi'nin oluşumuna katıldığı belirlendi. Pars frontalis, pars orbitalis ve pars nasalis olmak üzere üç bölümden oluştuğu görüldü. Kemiğin oldukça geniş ve enli, pars nasalis bölümündeki çukurun oldukça derin ve pars frontalis'te bulunan oluğun ise belirgin olduğu saptandı. Çamurcunda; pars nasalis'in iyi geliştiği, processus supraorbitalis isimli çıkıntının bulunduğu belirlendi.

Pars frontalis'teki oluğun yan taraflarındaki tuber frontale'ler belirgindi. Os frontale'nin; rostral'de os lacrimale, caudal'de os parietale ve os ethmoidale, cranial'de ise os nasale ile bağlantılı olduğu tespit edildi. Pars orbitalis'te birkaç tane delik bulunmaktaydı. Orbita'nın dorsomedial'inde foramen opticum, foramen olfactorium ve bu deliğin biraz gerisinde ve alt kısmında sırasıyla, yukarıdan aşağıya doğru foramen nervi trochlearis, foramen nervi abducenti ve foramen nervi oculomotorii'nin bulunduğu saptandı (Şekil 1).

Os palatinum: Os palatinum'un birbirine paralel kemik plakaları şeklinde ve medial'e doğru konkavite yaptığı belirlendi. Rostral'de, os maxillare, caudal'de ise os pterygoideum ile eklemleşmekteydi (Şekil 1).

Os vomer: İki os palatinum arasında kemik plaka halindeydi. Os vomer'in nares posterior'u ikiye ayırdığı ve rostral'de, os maxillare, caudal'de rostrum sphenoidale ile bağlantılı olduğu tespit edildi (Şekil 1).

Os zygomaticum: Os maxilla'nın processus jugalis'i, os jugale ve os quadratojugale'nin kaynaşmasından oluşan ince ve uzun kemiğin, üst gaganın kenarlarında uzadığı ve arkada os quadratum ile eklemleştiği belirlendi (Şekil 1).

Os pterygoideum: Önde os palatinum, üstte os sphenoidale, arkada ve altta os quadratum ile eklemleşen kemik kısa, yassı ve kuvvetli bir yapıya sahip olduğu gözlemlendi (Şekil 1).

Os nasale: Cavum nasi'nin dorsal ve lateral sınırlarının büyük bölümünü oluşturmaktaydı. Kemik, biri burun deliklerinin üst kenarını şekillendiren processus intermaxillaris, diğeri burun deliklerinin aboral ve alt kesimini oluşturan processus maxillaris isimli iki çıkıntıya sahipti (Şekil 1).

Os lacrimale: Orbita'nın nasal ve ventral duvarını oluşturan büyük bir kemik olduğu ve geriye doğru belirgin bir processus lacrimalis'in bulunduğu belirlendi (Şekil 1).

Os intermaxillare (Os incisivum – Premaxillare) : Üst gaganın temelini oluşturduğu, processus palatinus, processus maxillaris ve processus frontalis isimli üç çıkıntısının olduğu belirlendi. Processus maxillaris'in gaganın kenarlarını desteklediği, processus palatinus'un palatum durum'un oluşumuna katıldığı, processus frontalis'lerin ise medial'de birleşerek os frontale'ye doğru uzanıp, gagaya temel oluşturduğu tespit edildi. Processus palatinus'ların medial'de birleşerek damak tabakası ile aralarında uzun ve dar bir yarık şekillendirdikleri saptandı. Dorsal'de, os intermaxillare'nin processus frontalis'i ile os nasale'nin processus intermaxillaris'i, ventral'de ise os intermaxillare'nin processus maxillaris'i ile os nasale'nin processus maxillaris'i birleşerek burun deliklerini biçimlendirdikleri belirlendi (Şekil 1).

Os maxilla: Üst gaganın arka kesiminin ve damağın bir kısmının oluşumuna katılan küçük bir kemik olan os maxilla'nın, os nasale, os intermaxillare, os zygomaticum ve os palatinum ile bağlantılı olduğu tespit edildi (Şekil 1).

Mandibula: Alt çenenin temelini oluşturan bu kemik, sağ ve sol iki kolun birleşmesi ile oluşmaktaydı. Her bir kol, sınırları tam olarak belli olmayan, tek kemik halinde kaynaşmış ikincil kemiklerden meydana gelmekteydi. Bu kemikler; os angulare, os articulare, os supraangulare, os complementare, os oparculare ve os dentale'ydi. Os angulare biri medial'de processus angularis internus, diğeri caudal'de oldukça belirgin ve ventral'e doğru dışbükey olan processus angularis posterior isimli iki çıkıntıya sahipti. Os supraangulare üzerinde belirgin bir kas kabartısı ve kas çıkıntısı ile birlikte foramen mandibula bulunmaktaydı (Şekil 1).

Costae: Çamurcunda dokuz çift kaburga bulunmaktaydı. Costae, biri omurlar ile eklem yapan os vertebra-costale, diğeri alt ucu ile sternum ile birleşen, birinci kaburga hariç, os sternocostale olmak üzere iki kısımdan oluşmaktaydı. Os vertebra-costale üzerinde bulunan capitulum'un, vertebra thoracica'nın parapophysis'i ile tuberculum costae'nin ise vertebra thoracica'nın diaphophysis'i ile eklemleştirdiği saptandı. Kaburgaların orta kesimlerinde, geriye ve yukarı doğru uzayan ve sonraki kaburganın üzerine yaslanan processus uncinatus, birinci ve son üç kaburgada mevcut değildi (Şekil 2).

Sternum: Vücudu alttan destekleyen büyük, yassı bir kemik olan sternum; corpus sterni, rostrum sterni ve crista sterni (carina) olmak üzere üç bölüme ayrılmıştı. Processus craniolateralis oldukça kısa ve

uçları küttü. Processus caudolateralis uzun ve dışbükeydi. Ön uçları birleşmemişti ve geniş bir fenestra lateralis bulunmaktaydı. Trabecula lateralis mevcuttu. Rostrum sterni'nin cranial ucu tek parça halinde spina externa bulunmaktaydı. Sternum'un alt yüzünün ortasında yer alan crista sterni'nin ön ucu, hamulus oluşturacak şekilde cranial'e ve dorsal'e doğru kıvrılmıştı (Şekil 3).



Şekil 2. A) Cervical vertebra, B) Thoracal vertebra, C) Costae.



Şekil 3. Sternum'un yandan görünüşü, A) Crista sterni, B) Processus craniolateralis, C) Processus caudolateralis.

Vertebrae cervicales: Sayıları ondört adetti. Ard arda dizilen omurlar ters yönlü 'S' harfi şeklindeydi. Boyun omurlarının en küçüğü olan atlas, alt ve üst iki kemerin birleşmesinden oluşmuş ve yüzüğe benzemekteydi. Ön kısmında condylus occipitalis, arka kısmında da axis'in dens'i ile eklem yapan belirgin birer çukur mevcuttu. Axis memelilerdeki axis'e benzerdi. Atlas dışındaki bütün omurlarda bir arcus vertebra, bir de corpus vertebra bulunmaktaydı. Processus spinosus'lar belirgin ve corpus'ların alt kesiminde crista ventralis görülmekteydi (Şekil 2).

Vertebrae thoracicae: Çamurcunda; sırtın kısa ve büyük bölümünün de hareketsiz olduğu görüldü. Dokuz adet sırt omuru bulunmaktaydı. Omurların alt yüzünde processus spinosus'lara benzer birer çıkıntı mevcuttu. Son iki sırt omuru bel omurları ile birleşmişti. Corpus vertebra ve processus transversus üzerinde, costae'ların caput ve tuberculum costae'ları ile birleşen eklem yüzleri belirgindi (Şekil 2).

Vertebrae lumbales et sacrales: Son sırt omurları, tüm bel ve sağrı omurlarıyla, ilk beş kuyruk omurunun birleşmesiyle synsacrum'un meydana geldiği saptandı. Synsacrum'un synsacrothoracic, synsacrolumbal, esas sacral ve synsacrocaudal omurlardan oluştuğu görüldü. Synsacrum kemiğinin ön tarafındaki processus transversuslar os ilium'la birleşmekteydi. Ayrıca, kemiğin orta kesimi genişlemiş ve böbrek loblarının yerleştiği fossa renalis'ler belirgindi (Şekil 4).



Şekil 4. Sternum'un yandan görünüşü, A) Crista sterni, B) Processus cranio-lateralis, C) Processus caudolateralis.

Vertebrae caudales: İlk beş kuyruk omurunun synsacrum ile kaynaştığı, ortadaki beş omurun serbest ve son beş omurun da birleşerek pygostyl'i şekillendirdiği tespit edildi (Şekil 4).

Tartışma

Yetişkin kuşlarda cranium'u oluşturan kemiklerde sutura'ların kaybolduğu bildirimlerine (8, 15) paralel olarak, incelenen materyallerde cranium kemikleri arasında sutura'ların bulunmadığı belirlendi.

Foramen magnum'un; tavukta üçgene benzediği (16), kızıl şahin'de yuvarlak yapıda ve horizontal olarak basal'de bulunduğu (17, 18), bıldırcında dorsoventral doğrultuda basık (15), kelaynaklarda ise tavukgillerde olduğu gibi kafatasının uzun eksenine göre oblik ve cranioventral'e dönük olduğu (9) bildirilmiştir. Nickel ve ark. (6), foramen magnum'un tavuklarda intermedier, ördek ve kazda vertical ve nuchal, güvercinde horizontal ve basal olarak bulunduğunu belirtmiştir. Nickel ve ark. (6)'nın ördek ve kazdaki bildirimlerinin aksine, bu araştırmada çamurcun'da foramen magnum'un horizontal olarak basal'de yer aldığı tespit edildi.

Mclelland (16), genç kuşların hepsinde os supraoccipitale ile os parietale arasında fontanella'nın şekillendiğini bildirmiştir. Özdemir ve ark. (18), hem balaban ve hem de kızıl şahinde iki adet fontanella yer aldığını, Doğuer ve Erençin (7), fontanella'nın, kaz ve ördekte iki tane delik şeklinde bulunduğunu, Çakır (9) ise kelaynaklarda fontanella'nın bulunmadığını belirtmiştir. Yapılan çalışmada, Doğuer ve Erençin (7)'in bulgularıyla paralel olarak incelenen materyallerde fontanella'nın iki adet ve delik halinde bulunduğu belirlendi.

Orhan ve ark. (17), kızıl şahinde os frontale'nin dorsal yüzünün düz olduğunu ve caudal'e doğru gidildikçe üçgen şeklinde genişlediğini bildirmişlerdir. Özdemir ve ark. (18) ise os frontale'nin kızıl şahinde geniş, balabanda ise uzun ve ince olduğunu belirtmişlerdir. Çamurcunda os frontale'nin geniş ve enli, dorsal yüzünün dışbükey olduğu saptandı.

Yırtıcı kuşlarda (8), os parietale'nin, os frontale'dan daha geniş olduğu bildirimlerine karşın, Özdemir ve ark. (18), balaban ve kızıl şahinde, Dursun (3), evcil kuşlarda os frontale'nin çok daha geniş olduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmada os frontale'nin, os parietale'den daha geniş olduğu tespit edildi.

Literatür bildirimleriyle (3, 7, 9, 16-19) uyumlu olarak çamurcunda, os interparietale'nin bulunmadığı ve os ethmoidale'nin de viscerocranium kemikleri arasında yer aldığı belirlendi.

Os vomer'in balıkçıda belirgin ve yanlardan basık olduğu (20), güvercinde bulunmadığı (21, 22), ya da rudimenter durumda olduğu (6), bıldırcında da os vomer'in belirgin olduğu (15) bildirilmiştir. Bu çalışmada bıldırcına benzer şekilde, os vomer'in iki os palatinum arasında belirgin olarak bulunduğu belirlendi.

Balıkçıda os lacrimale ve os frontale'nin kaynaşmadığı ve os lacrimale'nin iyi geliştiği (20) bildirilmiştir. Özkan (15), ise bıldırcında os lacrimale'nin orbita duvarına kaynaşmış olduğunu belirtmiştir. Sunulan çalışmada; os lacrimale orbita duvarına kaynaşmış, büyük ve belirgin olarak bulunmaktaydı.

Burun deliklerinin balıkçıda kısa, oval ve os premaxillare'nin sırt kesiminde yer aldığı (20) belirtilmiştir. Çamurcun'da burun deliklerinin büyük ve oval olduğu saptandı.

Omur sayıları tavukta; C14, T7, L4, S10, Ca7, ördekte; C14, T9, L4, S10, Ca7, kazda; C17, T9, L4, S10, Ca7 ve güvercinde; C12, T7, L4, S10, Ca7 (3, 6) olarak bildirilmiştir. Çamurcunda omur sayıları; C14, T6, L4, S10, Ca7 olarak belirlendi.

Cervical vertebra'ların, corpus vertebra'larının ön ve arka eklem yüzleri ortalarında çıkıntılar bulunduğu (3) belirtilmiştir. Yapılan çalışmada bu çıkıntıların bulunmadığı saptandı.

Baumel ve ark. (11), bazı türlerde costae'ların, ilium'un preacetabular kesimi ile birleştiğini bildirmiştir. Çamurcunda da bu birleşme mevcuttu. Processus uncinatus ile ilgili olarak, literatürlerde (3, 6, 11) ifade edildiği gibi incelenen türde costae'ların orta kesiminden dorsoventral doğrultuda geriye doğru uzandığı, birinci ve son üç kaburgada bulunmadığı tespit edildi.

Carina sterni'nin literatürlerde (12, 13, 23) belirtildiği gibi, corpus sterni'nin ventral'inde, cranio-caudal doğrultuda uzandığı belirlendi.

Özkan (24), trabecula lateralis'in yalnız tavuk ve güvercinde bulunduğunu, ördekte bulunmadığını, processus cranio-lateralis'in tavuk, horoz, ördek ve

güvercinde bulunduğunu, güvercinde sternum'un caudal bölümünde fenestra medialis yer almasına rağmen tavuk ve ördekte bulunmadığını bildirmiştir. Sunulan çalışmada, çamurcunda processus cranio-lateralis ve trabecula lateralis'in mevcut, fenestra medialis'in ise mevcut olmadığı görüldü.

Pygostyl'in, evcil kuşlarda genellikle son beş, altı caudal vertebrae'nın kaynaşmasıyla oluştuğu (3, 6, 11)

Kaynaklar

1. Kuru M. Omurgalı Hayvanlar. Ankara: Palme Yayıncılık, 1999.
2. Demirsoy A. Yaşamın Temel Kuralları. Omurgalılar/Amniyota (Sürüngenler, Kuşlar ve Memeliler). Vol. 3, Bölüm 2, Ankara: Meteksan Yayınevi, 2003.
3. Dursun N. Evcil Kuşların Anatomisi. Ankara: Medisan Yayınevi, 2002.
4. Bahadır A, Yıldız H. Veteriner Anatomi. Hareket Sistemi/İç Organlar. Bursa: Uludağ Üniversitesi 2008: 7-9.
5. Gülltekin M. Evcil Memeli ve Kanatlıların Karşılaştırmalı Osteolojisi, Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 1974: 301-302.
6. Nickel R, Schummer A, Seiferle E. Anatomy of the Domestic Birds. Berlin: Verlag Paul Parey, 1977: 5-25.
7. Doğuer S, Erençin Z. Evcil Kuşların Komparativ Anatomisi. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımı, 1964.
8. Koch T, Rossa E. Anatomy of the Chicken and Domestic Birds. Ames, Iowa: The Iowa State University Pres, 1973.
9. Çakır A. Kelaynak kuşunda (*Geronticus eremita*) neurocranium kemikleri. Türk Veteriner Hekimleri Birliği Dergisi 2001; 72: 35-38.
10. Fitzgerald, TC. The Coturnix Quail, Anatomy and Histology. Ames, Iowa: The Iowa State University Pres, 1969.
11. Baumel JJ, King AS, Breazile JE, Evans HE, Vanden Berge JC. Nomina Anatomica Avium. Cambridge: No: 23, Published by the Nuttall Ornithological Club, 1993.
12. Baumel JJ, Witmer LM. Nomina Anatomica Avium. 2nd Edition, Massachusetts: Harvard University, Nuttall Ornithological Club, 1993: 45-132.
13. Dursun N, Düzler A, Bozkurt EÜ, Özgel Ö. Macroanatomical investigations on sternum in bald ibis (*Geronticus eremita*). Indian Vet J 2002; 79: 160-165.
14. Taşbaş M, Tecirlioğlu S. Maserasyon tekniği üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv Vet Fak Derg 1996; 12(4): 324-330.
15. Özkan ZE. Erkek ve dişi bıldırcınlarda (*Coturnix coturnix*) cranium üzerinde makro-anatomik ve osteometrik incelemeler. Kafkas Üniv Vet Fak Derg 2002; 8(2): 147-151.
16. McLelland, J. A Color Atlas of Avian Anatomy. London: Wolfe Publishing Ltd, 1990: 45-53.
17. Orhan OL, Ozgel O, Kabak M. Kızıl şahinde (*Buteo rufinus*) neurocranium kemikleri. Ankara Üniv Vet Fak Derg 2002; 49: 153-157.
18. Özdemir D, Özüdoğru Z, Can M, Sunar M. Balaban (*Botaurus stellaris*) ve kızıl şahin (*Buteo rufinus*) neurocranium'u üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik incelemeler. Atatürk Üniv Vet Fak Derg 2009; 4: 169-175.
19. Kostka V, Krautwald-Junghanns E, Tellheim B. Radiology of the avian skull. J Vet Med 1991; 38: 175-186.
20. Ferreira CD, Donatelli RJ. Skull osteology of platalea ajaja (*Linneus*) (Aves, Ciconiiformes), compared with other species of threskiornithidae. Revista Brasileira de Zoologia 2005; 22(3): 529-551.
21. Austin OL, Singer A, Zim HS. Birds of the world a survey of the twenty-seven orders and one hundred and fifty-five families. London: The Hamlyn Publishing Group Limited, 1975.
22. Jolie MT. The head skeleton of the chicken and remarks on the anatomy of this region in other birds. J Morphol 1957; 100(3): 389-436.
23. Poore SO, Haiman A.S, Goslow GE. Wing upstroke and the evolution of flapping flight. Nature 1997; 387: 799-802.
24. Özkan ZE. Tavuk-horoz (*Gallus domesticus*), ördek (*Anas domestica*) ve güvercinlerde (*Columba livia*) sternum üzerinde karşılaştırmalı anatomik incelemeler. F Ü Sağ Bil Derg 1996; 10(2): 159-163.