



Macro-Anatomical Investigations on Neurocranium and Splanchnocranium in Dalmatian pelican (*Pelecanus crispus*)

Ramazan İLGÜN¹ Zait Ender ÖZKAN² Yalçın AKBULUT³

¹ Aksaray University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Anatomy, Aksaray, Turkey

² Firat University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Anatomy, Elazığ, Turkey

³ Kafkas University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Kars, Turkey

Received: 03.05.2016

Accepted: 26.07.2016

SUMMARY

In this study, it was aimed to investigate the neurocranial and splanchnocranial bones of Dalmatian pelicans located in *Pelecanidae* family. The cranium bones three adult female dalmatian pelicans were macerated. It was observed that the neurocranium consists of the occipital, sphenoid, parietal, frontal and squamosal bones. The splanchnocranium consisted of the ethmoidal, lacrimal, nasal, intermaxilla, maxilla, zygomatic, palatine, ptergoid, vomer, quadrate and mandible bones. It was determined that the interparietal bone was absent. The intermaxillar bone formed long and sharp beak. The occipital condyles were spherical located to below foramen magnum. In conclusion, the bones forming the neurocranium and splanchnocranium in Dalmatian pelicans were investigated and significant differences with respect to the other avians were determined.

Key Words: Macro-Anatomy, Dalmatian pelican, Neurocranium, Splanchnocranium

ÖZET

Tepeli pelikanların (*Pelecanus crispus*) Neurocranium ve Splanchnocranium kemikleri Üzerinde Makro-Anatomik İncelemeler

Bu çalışmada *Pelecanidae* familyasında yer alan tepeli pelikanın neurocranium ve splanchnocranium kemiklerinin incelenmesi amaçlandı. Üç adet yetişkin dişi tepeli pelikan kafatası kemikleri masere edildi. Neurocranium; os occipitale, os sphenoidale, ossa parietalia, ossa frontalia ve os squamosum'dan. Splanchnocranium; os ethmoidale, os lacrimale, os nasale, os intermaxillare, os maxillare, os zygomaticum, os palatinum, os pterygoideum, os vomer, os quadratum, os mandibulae'dan oluşmaktaydı. Os interparietale'nin bulunmadığı tespit edildi. Os intermaxillare oldukça keskin ve uzun olarak gagayı oluşturmaktaydı. Condylus occipitalis küre biçiminde foramen magnum'un altında yer almaktaydı. Sonuç olarak; tepeli pelikanların neurocranium ve splanchnocranium'unu oluşturan kemikler makroanatomik olarak incelenerek diğer kanatlılarla arasındaki önemli farklılıklar ortaya konuldu.

Anahtar Kelimeler: Makro-Anatomi, Tepeli pelikan, Neurocranium, Splanchnocranium

GİRİŞ

Tepeli pelikan (*Pelecanus crispus*) bilimsel sınıflandırmada *Pelecanidae* familyasında yer almaktadır. Kafatası üzerindeki kıvrık ve kabarık tüyden dolayı tepeli pelikan denilmektedir. Gövdesinin iri yapısı ve gagasının çok uzun olması nedeniyle ak pelikandan farklılık göstermektedir. Türkiye'de iç sularda, gölet ve sazlık kenarlarında yaşam ortamına sahiptirler. (Demirsoy 2003; Trakus 2007). Kuşların taksonomisinde kafa kemikleri ayırt edici özelliklerdendir (Demirsoy 2003). Kafa kemikleri neurocranium ve splanchnocranium olmak üzere iki bölümde incelenir (Nickel ve ark. 1977; Dursun 2014). Kanatlılarda neurocranium; os occipitale, os sphenoidale, ossa parietalia, ossa frontalia ve os squamosum

kısımlarından, splanchnocranium; os ethmoidale, os lacrimale, os nasale, os premaxillare, os maxillare, os zygomaticum, os palatinum, os pterygoideum, os vomer, os quadratum, os mandibulae ve os hyoideum'dan oluşmaktadır (Jollie 1957; Doğuer ve ark. 1964; Koch ve Rossa 1973; Nickel ve ark. 1977; King ve Mc Lelland 1984; Mc Lelland 1990; Dursun 2014). Kanatlılarda os occipitale'de condylus occipitalis tek çıkıntılı olarak yer almaktadır. Kanatlı kafatasında orbita sağlı sollu büyük olarak yer almaktadır. Kafatasının en geniş kemiği iki orbita arasında bulunan os frontale'dir. Os interparietale kanatlılarda tespit edilememiştir (Nickel ve ark. 1977; King ve Mc Lelland 1984). Splanchnocranium kemikleri kanatlılarda mandibula ve gaga'nın anatomik durumuna

gore şekillendiği bildirilmiştir (Koch ve Rossa 1973; Nickel ve ark. 1977; King ve Mc Lelland 1984). Yapılan literatür taramalarında yerli tavuk ve horoz (Gültekin 1957), ördek ve kaz (Jollie 1957; Gooders 1975), güvercin (Chiasson 1959; Nickel ve ark. 1977), kelaynak (Çakır 2001), bildircin (Özkan 2002), kızıl şahin (Orhan ve ark. 2002; Orhan ve Kabak 2006), balaban (Özdemir ve ark. 2009), çamurcun (Can ve ark. 2010), ağaçkakan (Donatelli 2012), papağan (Indu ve ark. 2013), balıkçıl (Atalgın ve ark. 2014), beç tavuğu (İlgün ve ark. 2016) gibi kanatlıların neurocranium ve splanchnocranium'ları üzerinde yapılmış çalışmalara rastlanılmıştır. Tepeli pelikanın neurocranium ve splanchnocranium kemikleriyle ilgili makroanatomik çalışma yapılmadığı görülmüştür.

Çalışmamızın amacı *Pelecanidae* familyasında yer alan tepeli pelikanın ossa cranii'sini oluşturan neurocranium ve splanchnocranium kemiklerinin incelenerek diğer kanatlı türlerine ait ossa cranii ile farklılıklarını ortaya konulmasıdır.

MATERYAL ve METOT

Aksaray bölgesi gölet ve sazlık arazilerinden köylüler tarafından 2014-2015 yılları arasında üç adet yetişkin dişi tepeli pelikan ölü olarak bulunup laboratuvarımıza getirildi. Ossa cranii'leri %10 oranında NaHCO₃ eklenmiş suda 3 saat kaynatıldı. Daha sonra %5 oranında H₂O₂'li suda 3-5 dk bekletildikten sonra maserasyona bırakıldı (Evans 1974; Taşbaş 1996). Fotoğraf makinasıyla (Canon CE500, Japan) ossa cranii kısımları görüntüldü. Terminolojik ifadelerin makaledeki yazımı için Nomina Anatomica Avium esas alındı (Baumel 1993).

BULGULAR

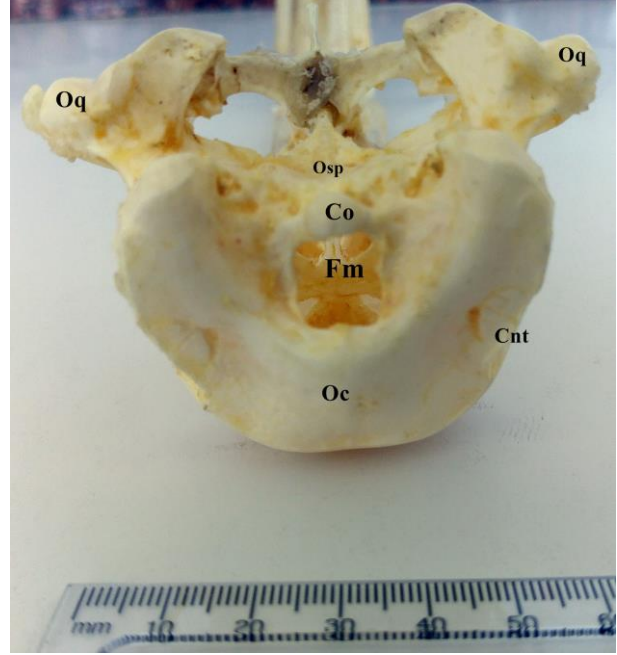
Araştırmada tepeli pelikanların neurocranium ve splanchnocranium kemikleri kısımlarına göre incelenmiştir.

Neurocranium; Os occipitale, os sphenoidale, ossa parietalia, ossa frontalia, os squamosum'dan oluştuğu gözlemlendi. Neurocranium'un os frontale kemikleri arasında sutura'lar kısmen tespit edildi.

Os occipitale: Os basioccipitale, os supraoccipitale ve os exoccipitale olmak üzere üç kısımdan meydana geldiği ve horizontal, geniş elips şeklinde bir delik olarak foramen magnum'u oluşturduğu tespit edildi. Condylus occipitalis foramen magnum altında küre şeklinde yer almaktaydı (Şekil 1). Processus paroccipitalis'ler ventral'e sağlı sollu uzayarak at nalı görünümü vermektedir. Prominentia cerebelli yassılaştırmış bir kabartı olarak foramen magnum'un dorsal'inden başlayıp crista nuchae transversa'yla birleşmekteydi. Fossa cranii caudalis'de canalis n.hypoglossi ve foramen n.hypoglossi bulunmaktaydı.

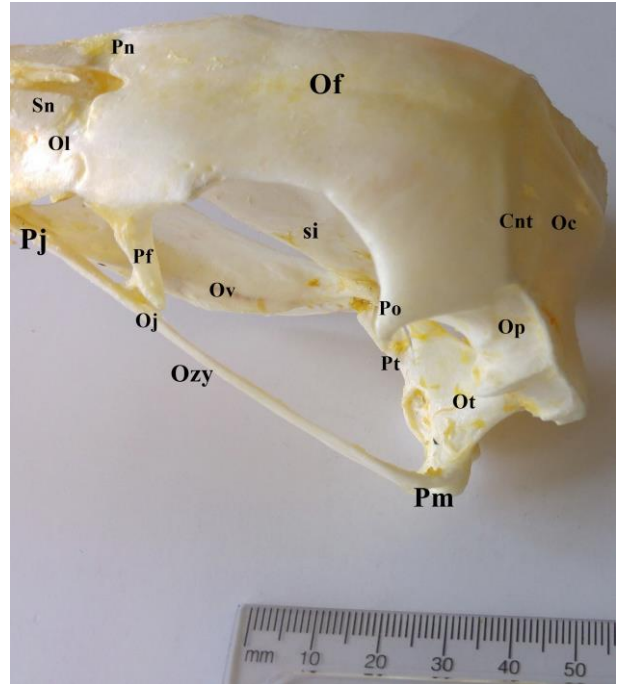
Os sphenoidale: Üçgen şeklinde ve çukur olan os sphenoidale'nin ventral yüzü basisphenoidale ve presphenoidale'den meydana geldiği gözlemlendi. Caudal'de os occipitale, lateral'de os ethmoidale ve os pterygoideum ile eklemleştirdiği tespit edildi. Median hatta yer alan basisphenoidale'nin corpus'a ve os occipitale'nin processus paroccipitalis'leriyle eklemleşen iki ala temporalis'e sahip olduğu görüldü. Os presphenoidale rostral'e doğru sivrileşerek os quadratum, os pterygoideum eklemleşmesine katıldığı belirlendi. Ostium tubae auditiva os parasphenoidale'nin medial'inde yer almaktaydı. Ala parasphenoidalis os ethmoidale'nin caudal

parçası ile birleşerek septum interorbitale'yi oluşturmaktaydı (Şekil 1).



Şekil 1. Tepeli pelikanda cranium'un caudal görünümü. **Oc:** Os occipitale, **Osp:** Os sphenoidale, **Co:** Condylus occipitalis, **Fm:** Foramen magnum, **Cnt:** Crista nuchae transversa, **Oq:** Os quadratum.

Figure 1. Caudal view of cranium in dalmatian pelican. **Oc:** Os occipitale, **Osp:** Os sphenoidale, **Co:** Condylus occipitalis, **Fm:** Foramen magnum, **Cnt:** Crista nuchae transversa, **Oq:** Os quadratum.



Şekil 2. Tepeli pelikanda cranium'un caudolateral'den görünümü. **Oc:** Os occipitale, **Cnt:** Crista nuchae transversa, **Op:** Os parietale, **Ot:** Os squamosum, **Pm:** Proc.mandibularis, **Ozy:** Os zygomaticum, **Oj:** Os jugale, **Pj:** Proc. jugalis, **Ol:** Os lacrimale, **Sn:** Os nasale, **Of:** Os frontale, **Pn:** Pars nasalis ossis frontalis, **Po:** Pars orbitalis ossis frontalis, **Pf:** Pars frontalis ossis frontalis, **Si:** Septum interorbitale, **Pt:** Os pterygoideum, **Ov:** Os vomer.

Figure 2. Caudolateral view of cranium in Dalmatian pelican. **Oc:** Os occipitale, **Cnt:** Crista nuchae transversa, **Op:** Os parietale, **Ot:** Os squamosum, **Pm:** Proc.mandibularis, **Ozy:** Os zygomaticum, **Oj:** Os jugale, **Pj:** Proc. jugalis, **Ol:** Os lacrimale, **Sn:** Os nasale, **Of:** Os

frontale, **Pn**: Pars nasalis ossis frontalis, **Po**: Pars orbitalis ossis frontalis, **Pf**: Pars frontalis ossis frontalis, **Si**: Septum interorbitale, **Pt**: Os pterygoideum, **Ov**: Os vomer.

Ossa parietalia: Bilateral olarak os frontale, os squamosum ve os occipitale'nin crista nuchalis transversa'sı arasında yer almaktaydı. Os parietale'nin, incelenen tepeli pelikanlarda yassı ve konkav bir kemik olduğu gözlemlendi (Şekil 2).

Ossa frontalia: Tepeli pelikanda üstten görünüşü dikdörtgen'e benzeyen os frontale, pars nasalis, pars orbitalis, pars frontalis kısımlarına ayrılmaktaydı. Pars nasalis'in belirgin bir sutura'yla os nasale'ye birleştiği, pars orbitalis'in orbita'nın caudal'inde sivri bir çıkıntı oluşturduğu tespit edildi. Pars frontalis'te proc. supraorbitalis'in nasal açıklığın caudal sınırını oluşturduğu ve os zygomaticum'un proc. frontalis'yle eklemleştigi tespit edildi (Şekil 4).

Ossa squamosum: Ossa oticum ve os occipitale'nin processus paroccipitalis'lerinin birleşiminin lateral'inde yer almaktaydı. Ossa oticum; os epioticum, os opisthoticum, os prooticum ve os metoticum'dan meydana gelmekte olup cavum cranii'nin lateral duvarını oluşturmaktaydı (Şekil 2).

Os interparietale: İncelenen üç tepeli pelikanda da bulunmadığı saptandı.

Splanchnocranium; Tepeli pelikanların splanchnocranium kemikleri ince, uzun gaga yapısını şekillendiren, os ethmoidale, os lacrimale, os palatinum, os vomer, os nasale, os maxillare, os intermaxillare (Os incisivum-premaxillare), os zygomaticum, os quadratum, os pterygoideum, ossa mandibulae'dan oluşmaktaydı (Şekil 1, 2, 3, 4, 5).



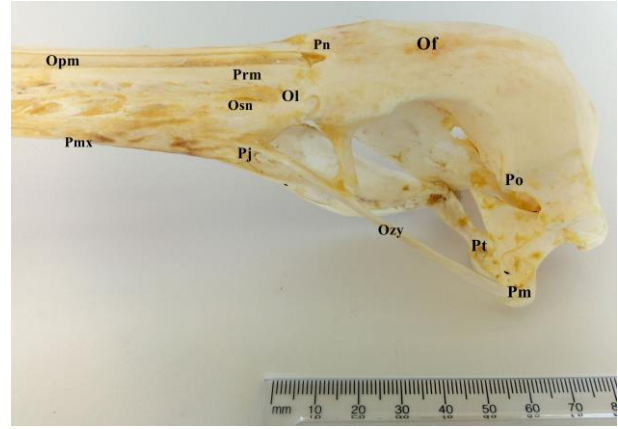
Şekil 3. Tepeli pelikanda cranium'un ventral'den görünümü. **Ozy:** Os zygomaticum, **Ov:** Os vomer, **Pt:** Os pterygoideum, **Osp:** Os sphenoidale, **Co:** Condylus occipitalis, **Oq:** Os quadratum, **Pch:** Pars choanalis, **Opm:** Os premaxillare, **Oplt:** Os palatinum, **Oppm:** Os palatinum'un proc. maxillaris'i, **Oet:** Os ethmoidale.

Figure 3. Ventral view of cranium in Dalmatian pelican. **Ozy:** Os zygomaticum, **Ov:** Os vomer, **Pt:** Os pterygoideum, **Osp:** Os sphenoidale, **Co:** Condylus occipitalis, **Oq:** Os quadratum, **Pch:** Pars choanalis, **Opm:** Os premaxillare, **Oplt:** Os palatinum, **Oppm:** Proc.maxillaris of the os palatinum, **Oet:** Os ethmoidale.

Os ethmoidale: Os mesethmoidale ve os ectethmoidale olarak iki kısım halinde yer almaktaydı. Os mesethmoidale'nin lamina dorsalis'i, uzun ve ince kemiksel yaprakçıklar şeklinde os frontale ile os nasale'nin ventral'ine tutunmaktaydı. Facies nasalis ve facies orbitalis'den oluşan os ectethmoidale'nin, ince, zayıf kemik plaka şeklinde orbita'yı cavum nasi'den ayırmakta olduğu tespit edildi (Şekil 3).

Os lacrimale: Os nasale ile os frontale arasında pürüzsüz, yassı bir kemik halinde yer almaktaydı (Şekil 4).

Os palatinum: Os palatinum'un choana'yı sınırlayan karşılıklı yassı iki kemik plaka halinde olduğu görüldü. Bu iki yassı plaka, aralarında uzun oluk şekillendirmekteydi. Bu kemik plakaların ince ve keskin uç kısımları önde ve arkada kaynaşarak rostral'de os maxillare'yle, caudal'de os vomer'le eklem yapmaktaydı (Şekil 3)



Şekil 4. Tepeli pelikanda cranium'un craniolateral'den görünümü. **Opm:** Os premaxillare, **Pj:** Proc. jugalis, **Pt:** Os pterygoideum, **Ozy:** Os zygomaticum, **Pm:** Proc. mandibularis, **Po:** Pars orbitalis ossis frontalis, **Ol:** Os lacrimale, **Of:** Ossa frontalia, **Osn:** Os nasale, **Prm:** Proc. maxillaris, **Pn:** Pars nasalis ossis frontalis, **Pmx:** Proc. maxillaris.

Figure 4. Craniolateral view of cranium in Dalmatian pelican. **Opm:** Os premaxillare, **Pj:** Proc. jugalis, **Pt:** Os pterygoideum, **Ozy:** Os zygomaticum, **Pm:** Proc. mandibularis, **Po:** Pars orbitalis ossis frontalis, **Ol:** Os lacrimale, **Of:** Ossa frontale, **Osn:** Os nasale, **Prm:** Proc. maxillaris, **Pn:** Pars nasalis ossis frontalis, **Pmx:** Proc. maxillaris.



Şekil 5. Tepeli pelikanda mandibulae'nin lateral'den görünümü. **Od:** Os dentale, **Osp:** Os spleniale, **Fp:** Foramen pneumaticum, **Pm:** Proc. lateralis mandibulae, **Pmm:** Proc. medialis mandibulae, **Prt:** Proc. retroarticular, **Oan:** Os angulare, **Sa:** Os supra-angulare, **Pcr:** Proc. coronoideus, **Fm:** Foramen mandibulare, **Oart:** Os articulare.

Figure 5. Lateral view of mandibulae in dalmatian pelican. **Od:** Os dentale, **Osp:** Os spleniale, **Fp:** Foramen pneumaticum, **Pm:** Proc. lateralis mandibulae, **Pmm:** Proc.medialis mandibulae, **Prt:** Proc. retroarticular, **Oan:** Os angulare, **Sa:** Os supra-angulare, **Pcr:** Proc. coronoideus, **Fm:** Foramen mandibulare, **Oart:** Os articulare.

Os vomer: Os vomer'in caudal'de os pterygoideum ile os quadratum'un eklemleşmesine katıldığı, rostral'e doğru yarım daire şeklinde crista lateralis, crista medialis ve fossa choanalis'i oluşturduğu tespit edildi. Os vomer rostral'de os palatinum'la eklemleşmekteydi (Şekil 2, 3).

Os nasale: Processus premaxillaris, processus maxillaris, processus frontalis kısımlarından oluştuğu tespit edildi. Processus frontalis'ler ile frontonasal bir eklem oluştururken, processus premaxillaris'ler os lacrimale'yle birlikte burun deliklerinin dorsal'ini teşkil etmekteydi. Processus maxillaris'ler ise os maxillare ile keskin ve uzun bir crista şekillendirmekteydi. Nasal açıklıkların üçgen şeklinde oldukları görüldü (Şekil 2, 4).

Os maxillare: Tepeli pelikanda oluk halindeki uzun bir gaganın oluşumuna katılan os maxillare, komşusu olduğu os nasale, os intermaxillare, os palatinum'un processus palatinus'uyla hareketsiz eklem oluşturmaktaydı (Şekil 4).

Os intermaxillare (Os incisivum-premaxillare): İncelenen tepeli pelikanlarda üst gaga'nın oldukça uzun

(ortalama 28 cm) olduğu tespit edildi. Üst gaga ventral'de processus palatinus ve processus maxillaris, dorsolateral'de processus frontalis, processus premaxillaris'ler oluşturuyordu. Processus maxillaris'lerle median hat üzerinde uzun, ince şerit gibi uzayan, ventral'e doğru kıvrık, 1-2 cm'lik sivri gaga ucu oluşturarak sonlanmaktaydı (Şekil 3, 4).

Os zygomaticum: Os zygomaticum'un incelenen tepeli pelikanlarda os maxillare'nin processus jugalis'i, os jugale ve os quadratojugale'nin birleşmesiyle oluştuğu tespit edildi. Rostral'de os palatinum'un processus maxillaris'yle, caudal'de os quadratum'un processus mandibularis'yle, os jugale seviyesinde os frontale'nin proc. zygomaticus'uyla eklemleştigi tespit edildi (Şekil 2).

Os quadratum: Tepeli pelikan'da corpus ossis quadrati çember şeklinde olup, processus oticus, processus mandibularis, processus orbitalis olarak üç çıkıntılı bir yapıya sahipti. Os quadratum medial'de os pterygoideum ile eklemleşirken processus oticus'u ile os squamosum'a, processus mandibularis'i aracılığıyla mandibula'nın os articulare'sine bağlanmaktaydı. Os quadratum'un processus orbitalis'i ise orbita'nın craniodorsal kısmına uzanmaktaydı (Şekil 3).

Os pterygoideum: Os pterygoideum'un caudomedial'de os quadratum, cranioventral'de os vomer ile eklemleşen "V" harfi şeklinde bir kemik olduğu görüldü (Şekil 4).

Ossa mandibulae: İncelenen üç tepeli pelikanda ortalama uzunluğu 34 cm idi. Sağ ve sol mandibulae'nin cranial'e doğru birbirine yaklaşarak ön ucu yakınında birleştiği ve alt çeneyi oluşturduğu gözlemlendi. Mandibulae'nin kemikleri arasında ventral'e doğru hafif dışbükeylik gözlemlendi. Mandibulae'nin os dentale, os angulare, os articulare, os coronoideum, os prearticulare, os spleniale, os supra-angulare bölümlerinin varlığı tespit edildi. Os dentale'nin pars dorsalis'i rostral'e doğru uzanarak küre şeklinde bir çıkıntı oluşturmaktaydı. Os angulare'de processus retroarticularis bulunmaktaydı. Os articulare'de çene eklemi oluşumunu sağlayan processus medialis mandibulae ve processus lateralis mandibulae mevcuttu. Foramen pneumaticum oldukça belirgindi, mandibulae'nin medial'inde, margo ventralis'ine yakın olarak konumlanmış oval bir delik şeklindeydi. Os coronoideum'un processus coronoideus'unun keskin kenarlı bir çıkıntı durumu olduğu gözlemlendi. İçbükey bir os spleniale'ye sahipti. Os supra-angulare'nin medial yüzünde foramen mandibulare yer almaktaydı (Şekil 5).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Koch ve Rossa (1973) yetişkin kuşlarda, Özkan (2002), bildirdiği Özdemir ve ark. (2009), balaban ve kızıl şahinde neurocranium kemikleri arasında sutura'ların bulunmadığını bildirmekteler. Tepeli pelikanda sutura'lar os frontale kemikleri arasında kısmen tespit edildi.

Mc Lelland (1990), tavukta foramen magnum'un üçgene benzer bir şekle sahip olduğunu, Nickel ve ark. (1977), güvercinde basal'da ve horizontal, ördek ve kazda nuchal bölgede ve vertical, Çakır (2001), ise kelaynakta obliq ve caudoventral olarak yer aldığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda incelenen tepeli pelikanlarda foramen magnum horizontal ve geniş elips şeklinde bir delik olarak tespit edildi.

Özdemir ve ark.(2009), balabanda condylus occipitalis'in yarım küreyi andırmakta olduğunu bildirmişlerdir. İncelenen tepeli pelikanlarda condylus occipitalis küre şeklindeydi.

Dursun (2014) evcil kuşlarda os occipitale'de canales n. hypoglossi ve foramen n. hypoglossi'nin bulunduğunu bildirmiştir. Çalışma materyalimizde bu kanal ve delik fossa cranii caudalis'de bulunmaktaydı.

Atalgin ve ark. (2014) balıkçıda parasphenoid kemiğin yassı üçgen şeklinde olduğunu, cranial'de os pterygoideum ile eklemleştigi'ni ve os parasphenoidale'nin medialinde ostium tubae auditiva'nın tespit edildiğini bildirmektedir, Mc Lelland (1990) genç ötücü kuşlarda os presphenoidale'nin medialindeki ostium tubae auditiva'nın iyi geliştiğini ve derinde yer aldığını bildirmiştir. İncelediğimiz tepeli pelikanlarda os presphenoidale'nin os quadratum ve os pterygoideum ile eklemleştigi ve ostium tubae auditiva'nın derin olarak yer aldığı tespit edildi.

Özdemir ve ark. (2009) balabanda, Çakır (2001) kelaynakta septum interorbitale'nin uzun ve yassı olarak şekillendiğini bildirmişlerdir. İlgün ve ark. (2016) beç tavuğunda kısa, hindide uzun olan ala parasphenoidalis ile os ethmoidale'nin caudal parçasının birleşerek septum interorbitale'yi oluşturduğunu bildirmektedirler. İncelenen tepeli pelikanlarda da literatür de bildirilenlere benzer şekilde olduğu görüldü.

Koch ve Rossa (1973) yetişkin kuşlarda, ossa frontalia'nın ossa parietalia'dan çok daha geniş olduğunu bildirmektedir. İlgün ve ark. (2016) beç tavuklarında ossa frontalia'nın spongiöz dokudan oluşan dar bir kemik olduğunu ve ortasında caudadorsal yönde uzanarak miğfer şeklindeki ibiğin oluşumuna katılan boynuz çıkıntısı yer aldığını bildirmektedir. Tepeli pelikanda bu çıkıntı tespit edilemedi.

Literatürde (Jollie 1957; Gültekin 1957) tavuklarda os interparietale'nin bulunmadığı bildirilmektedir. Tepeli pelikanlarda da os interparietale bulunmamaktaydı.

Dursun (2014) evcil kuşlarda, Indu ve ark. (2013) papağanda, os ethmoidale'nin iki kısımdan oluştuğunu, orbital ve nasal boşluklara ayrıldığını bildirmektedir. İncelenen materyallerde de bulguların literatür ile benzerlik gösterdiği saptandı.

Can ve ark. (2010) çamurcunda os lacrimale'nin orbita'nın nasal ve ventral duvarını oluşturduğunu ve caudal'de processus lacrimalis'in belirgin olduğunu, Orhan ve Kabak (2006) kızıl şahinde orbita'nın rostral ve caudal'ini sınırladığını bildirmektedir. İncelenen tepeli pelikanlarda os lacrimale'nin os nasale ile os frontale arasında yer alan düz ve zayıf bir kemik olduğu görüldü.

Gültekin (1957) yerli tavuk ve horozda choana'yı sınırlandıran os palatinum'ların basit birer çubuktan ibaret olduğunu belirtmiştir. Can ve ark. (2010) çamurcunda, Dursun (2014) tavuk ve güvercinde os palatinum'un, birbirine paralel uzandığını ve sopa şekline benzemekte olduğunu bildirmiştir. İncelenen tepeli pelikanlarda os palatinum choana'yı sınırlandıran karşılıklı yassı iki kemik plaka halindeydi.

Orhan ve Kabak (2006) kızıl şahinde os palatinum'un rostral'de processus maxillare, caudal'de processus pterygoideus ile eklem yaptığını bildirmektedir. İncelenen tepeli pelikanlarda os palatinum rostral'de os maxillare'yle, caudal'de os vomer'le eklem yapmaktaydı.

Nickel ve ark. (1977) evcil kuşlarda vomer'in rudimenter, Jollie (1957) güvercinde vomer bulunmadığını, Özkan (2002) bildirdiği vomer'in bulunduğunu bildirmektedirler. Çalışmamızda os vomer ince, uzun kemik halinde choana'yı çevreleyip cranial'e doğru os palatinum'la birleşmekte olduğu tespit edildi.

Chiasson (1959) güvercinlerde maxilla ve premaxilla kemiklerinin tümüyle ayırt edilemez olduğunu, Özkan (2002) bildirdiğinde kaynaşmış durumda olduğunu, Can ve ark. (2010) çamurcunda üst gaganın ve damağın bir kısmının oluşumuna katılan küçük bir kemik olduğunu, Dursun (2014) evcil kuşlardan os nasale ve os intermaxillare ile kaynaştığını bildirmektedirler. İncelenen tepeli pelikanlarda os maxillare, os intermaxillare, os palatinum'un processus palatinus'uyla eklemleştigi görüldü.

Atalgın ve ark. (2014) balıkçıda os intermaxillare'nin üst gaganın oluşumunu sağlayan processus palatinus uzun ve keskin olduğunu ve processus frontalis'in nasal sınır, processus palatinus'ta ventral'ini oluşturduğunu, Nickel ve ark. (1977) evcil kuşlarda üst gaga ve nasal boşluğun çatısının büyük kısmını nasal kemiklerden oluştuğunu ve proc.frontalis, intermaxillaris ve maxillare olarak üçe ayrıldığını, Indu ve ark. (2013) papağanda nasal boşluğun cranial sınırını proc. maxillaris ve intermaxillare oluşturduğunu bildirmişlerdir. İncelenen tepeli pelikanlarda üst gaga ventral'de processus palatinus ve processus maxillaris, dorsolateral'de ise processus frontalis, processus premaxillaris, dorsolateral'de ise processus maxillaris'lerle desteklenerek meydana geldiği görüldü.

Orhan ve Kabak (2006) kızıl şahinde os nasale'nin proc frontalis'i bağlantısı üçgen görünümünde olduğunu diğer iki kısmının processus maxillaris ve processus premaxillaris'e ayrıldığını bildirmektedir. Çalışmamızda os nasale processus premaxillaris, processus maxillaris, processus frontalis kısımlarından oluştuğu tespit edildi. Nasal açıklıklar üçgen'e benzemektedir

Indu ve ark. (2013) papağanda os maxillaris'in zygomaticus kısmı yassılaştı ve os palatinum'dan daha yüksek olarak gaganın gerisinde yer aldığını bildirmektedir. Araştırma materyallerimizde bu durum tespit edilemedi.

Dursun (2014) evcil kuşlarda os zygomaticum'u üst gaganın kenarlarında uzayan ince, uzun iki kemik çubuktan ibaret, arkada os quadratum ile eklem yaptığını ve os maxillare'nin proc. jugalis, os jugale ve os quadrato jugale kemiklerinin kaynaşmasından oluştuğunu bildirmektedir. İncelenen tepeli pelikanlarda os quadratojugale seviyesinde os frontale'nin proc. zygomaticus'uyla eklemleştigi tespit edildi.

Orhan ve Kabak (2006) kızıl şahinde os quadratum'un dörtgene benzediği ve üç çıkıntıdan oluştuğu, processus oticus'un os squamosum'la eklem yaptığı, processus mandibularis'in mandibula eklemine katıldığı, processus orbitalis'in orbita'nın craniodorsal'inde yer aldığını bildirmişlerdir. İncelenen tepeli pelikanlarda benzer özelliklere sahipti.

Gültekin (1957) yerli tavuk ve horoz mandibulae'sı ventral dorsal kenarının ventrale doğru kavis oluşturduğunu bunun dişi ve erkek hindide daha az yüksek olduğunu bildirmektedir. İncelenen tepeli pelikanlarda mandibulae'nin kemikleri arasında ventral'e doğru eğiklik gözlemlendi.

Dursun (2014) evcil kuşlarda, Can ve ark. (2010) çamurcunda os dentale, os angulare, os articulare, os coronoideum, os prearticulare, os spleniale, os supra-angulare kemiklerinden oluştuğunu bildirmektedirler. İncelenen materyallerde de benzer durum saptandı.

Özkan bildirdiğinde (2002) os dentale ile os supraangulare arasında bir membranla kaplı fenestra mandibulae yer almakta olduğunu, Indu ve ark. (2013) papağanda, Atalgın ve ark. (2014) balıkçıda os angulare'de processus

retoarticularis bulunmakta olduğunu bildirmektedirler. İncelenen materyallerde de benzer durumlar saptandı.

Dursun (2014) evcil kuşlarda mandibulae'nin os supraangulare'sinin medial yüzünde foramen mandibulare bulunduğunu, Atalgın ve ark. (2014) balıkçıda foramen pneumaticum articulare'nin yer aldığını bildirmektedirler. Çalışma materyallerimizde de benzer bulgulara ulaşıldı.

Sonuç olarak tepeli pelikanda ossa cranii'yi oluşturan neurocranium ve splanchnocranium kemikleri incelenerek diğer kanatlı türlerinden farklılıkları ortaya çıkarılmıştır. Çalışmamızın tepeli pelikan konusunda araştırma yapacak bilim insanlarına fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Atalgın ŞH, Büyükçopur Bozkurt EÜ, Kürtül İ (2014).** A detailed evaluation of the skeletal elements of the skull in the grey heron (*Ardea cinerea*). *Turk J Vet Anim Sci*, 38, 370-376.
- Baumel JJ, King AS, Breazile JE, Evans HE, Vanden Berge JC (1993).** Nomina Anatomica Avium. Published by the Nuttall Ornithological Club, Cambridge, No: 23.
- Can M, Özdemir D, Özüdoğru Z (2010).** Çamurcun (*Anas crecca*) iskelet sistemi üzerinde makro-anatomik araştırmalar I. skeleton axiale. *Firat Üniv Sağ Bil Vet Derg*, 24 (3), 123-127.
- Chiasson RB (1959).** Laboratory Anatomy of the pigeon WMC Brown Company Publishes, Dubuque. Iowa.
- Çakır A (2001).** Kelaynak kuşunda (*Geronticus eremita*) neurocranium kemikleri. *Türk Veteriner Hekimleri Birliđi Dergisi*, 72, 35-38.
- Gooders J (1975).** Birds, an illustrated survey of the bird families of the World, 209-67. The Hamlyn Publishing Group Limited, London.
- Gültekin M (1957).** Yerli tavuk ve horozun iskeleti ile yerli hindi iskeleti arasındaki sabit makro-anatomik ayrımlar üzerinde incelemeler. *Ankara Üniv. Vet Fak Derg*, (4): 6-14.
- Demirsoy A (2003).** Yaşamın Temel Kuralları. Omurgahlr/Amniyota (Sürüngenler, Kuşlar ve Memeliler). Vol. 3, Bölüm 2, 230-278, Meteksan Yayınevi, Ankara.
- Doğuer S, Erençin Z (1964).** Evcil kuşların komparativ anatomisi, Ankara Üniversitesi Basımı, Ankara.
- Donatelli JR (2012).** Cranial osteology of Meiglyptini (Aves: Piciformes: Picidae). Hindawi Publishing Corporation. Anatomy Research International Volume 2012, Article ID 951836,9 pages doi:10.1155/2012/951836.
- Dursun N (2014).** Evcil Kuşların Anatomisi (Hareket Sistemi), Medisan Yayınları, Ankara.
- Evans HE (1974).** Guide to the Dissection of the Budgeriar and Chicken. *School of Veterinary Medicine, University of Missouri*, Columbia, Campus, 9-12
- Indu VR, Lucy KM, Sreeranjini AR, et al (2013).** Gross Anatomy of the Splanchnocranium in Green-Winged Macaw. *Tamilnadu J.Veterinary & Animal Sciences*. 9(3), 213-220.
- İlgin R, Akbulut Y, Kuru N (2016).** Beç tavuğu (*Numida meleagris*) ve Hindi (*Meleagris gallapova*) Neurocranium'u üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik ve morfometrik incelemeler. *FÜ Sağ Bil Vet Derg*, 30(1), 29-32.
- Jollie MT (1957).** The head skeleton of the chicken and remarks on the anatomy of this region in other birds. *Journal Morphology*, 100, 389-436.
- King AS, Mc Lelland J (1984).** Birds, Their Structure and Function, (2), 89-90. Bailliere Tindall, London.
- Koch T, Rossa E (1973).** Anatomy of the Chicken and Domestic Birds, 234-56. The Iowa State University Press, Iowa.
- McLelland J (1990).** A Color Atlas of Avian Anatomy. London: Wolfe Publishing Ltd, 45-53.
- Nickel R, Schummer A, Seiferle E (1977).** Anatomy of the Domestic Birds. Berlin: Verlag Paul Parey, 20-25.
- Orhan OI, Ozgel O, Kabak M (2002).** Kızıl şahinde (*Buteo rufinus*) neurocranium kemikleri. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 49, 153-157.
- Orhan OI, Kabak M (2006).** Facial bones of long-legged buzzard (*Buteo rufinus*). *Anat Histol Embryol*. 35, 211-216.
- Özkan ZE (2002).** Erkek ve dişi bildircinlarda (*Coturnix coturnix*) cranium üzerinde makro-anatomik ve osteometrik incelemeler. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 8 (2), 147-151.

Özdemir D, Özüdoğru Z, Can M, Sunar M (2009). Balaban (*Botaurus stellaris*) ve Kızıl şahin (*Buteo rufinus*) neurocranium'u üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik incelemeler. *Atatürk Üniv Vet Fak Derg*, 4, 169-175.

Taşbaş M, Tecirliođlu S (1996). Maserasyon tekniği üzerinde araştırmalar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 12 (4), 324-330.

Trakus (2007). Türkiye'nin Anonim Kuşları- Kuşlar Kuş türleri. www.trakus.org/kods_bird/uye/?fsx=2fsdl17@d&tur=Tepeli%20pelik an. Erişim tarihi 13.04.2016.