

## BRONZ HİNDİNİN (MELEAGRİS GALLOPAVO) KEMİKLEŞMİŞ BALDIR KAS TENDOLARI ÜZERİNDE ANATOMİK ARAŞTIRMALAR

Hasan Erden <sup>1</sup>

### Anatomical investigations on the ossified tendons of the shank muscles in Bronze turkey

**Summary :** *In this study, the localizations of the ossified tendons of the shank muscles were macroanatomically investigated in Bronze turkey. For this purpose, ten adult turkey were used.*

*In this study, four on the origo tendons and fourteen on the insertio tendons, totally eighteen ossified regions were determined in each shank. In addition, it has been also found that all tendons of the muscles located in tarsometatarsal region were to be ossified.*

**Özet :** *Bu çalışmada, Bronz hindide baldır kaslarına ait tendolarda şekillenen kemikleşmenin lokalizasyonu makroanatomik olarak incelendi. Bu amaçla on adet erişkin hindi kullanıldı.*

*Bu çalışmada, her bir baldır bölgesinde dördü origo tendosunda, ondördü insertio tendosunda olmak üzere toplam onsekiz adet kemikleşmiş bölge tesbit edildi. Buna ilaveten, tarsometatarsus bölgesinde yer alan tüm kas tendolarının da kemikleşmiş olduğu saptandı.*

#### Giriş

Hindi eti protein ve vitamin bakımından zengin olmasının yanısıra çok az yağ ve kolesterol içermektedir. Hindiler kanatlı hayvan olmalarına karşın, büyük hayvanlar gibi sürüler halinde yetiştirmeye elverişlidir. Hasat sonrası toprakta kalan ve büyük ekonomik kayıplara sebep olan daneleri, çekirge, solucan ve böcekleri değerlendirerek iyi nitelikte ete dönüştürürler. Hindi ırkları içinde de canlı ağırlığı en yüksek olan ve dünyada en yaygın olarak yetiştirilen Bronz hindidir (16).

Literatürde (3,6,7,11,12,13,14,15,17) kanatlı hayvanların baldır kaslarına ait tendoların kemikleşmesi olayından söz edilmektedir. Buna karşılık kemikleşmenin hangi kas tendolarında, ne ölçüde şekillendiğini ortaya koyan bir yayına rastlanılmamıştır.

Nomina Anatomica Avium (14)'da baldır bölgesinde yer alan kaslara ait tendoların başlangıçta mineralize olup, sonradan kemikleşmesi tendo ossificans olarak isimlendirilmiştir.

Hudson ve ark. (12) tendo kemikleşmesinin hindiden başka, orman tavuğu, sülün ve tavus kuşunda da olduğunu bildirmektedirler. Başka bir çalışmada (13) ise, sülünde kemikleşmenin ilk belirtilerinin dişide

kuluçkadan çıktıktan yaklaşık 8 hafta sonra başladığı, 12. haftada tamamen şekillendiği ve 31 adet kemikleşmiş bölge olduğu tesbit edilmiştir.

King ve McLelland (15) kümes hayvanlarında tendoların kemikleşmesinin tarsometatarsus'un dorsal ve plantarında, tibiotarsus'un caudalinde, carpometacarpus'un dorsalinde ve antebrachium'un caudalinde görüldüğünü ve kemikleşmenin kuluçkadan çıktıktan 90 gün sonra başladığını bildirmektedirler. Buna ilaveten hindilerde tendo kemikleşmesinin pazarlama aşamasında çok ciddi ticari problemlere sebep olabileceğini ifade etmektedirler.

Çalışlar (6), kanatlılarda bacak kaslarının distal nihayetlerinin adeta kemikleşmiş olduğunu bildirmektedir.

Abourachid (1), erişkin hindilerde tibiotarsus düzeyinde m. gastrocnemius tendosunda kemikleşme geliştiğinden bahsetmektedir.

Landis (18) hindinin baldır kaslarında kalsifikasyon şekillendiğini, Kusuvara ve Ishida (17) ise tavukta radyolojik ve histolojik olarak incelediği tarsometatarsus'un plantar yüzü üzerindeki tendolarda 19 haftalıktan itibaren mineralizasyonun başladığını, bunu ossifikasyonun izlediğini tesbit etmişlerdir.

Tendolarda kemikleşmiş merkezlerin gelişimi ve onların fonksiyonel öneminin ne olabileceğine dair bilinen çok azdır (3).

Alibaşoğlu ve Yeşildere (2)'ye göre, hindilerde tendoların kemikleşmesi tür dispozisyonuna bağlı patolojik bir durum olup, vücut hareketlerinde mekanik olarak bozukluklar yapabilir.

Duff ve Anderson (9), evcil kanatlılarda m. gastrocnemius tendosunun histolojik yönden incelenmesi sonucu, yapısal bazı değişimler tesbit ettiklerini ve bu değişimlerin nonenfeksiyöz tendo kopmalarına predispozisyon yarattığını bildirmektedirler.

Özellikle broylerler üzerinde gerçekleştirilen bazı araştırmalar sonucu m. gastrocnemius tendosunda (4,5,10,19,20) ve flexor tendolarda (8) kopmaların sıkça gözlemlendiği ifade edilmektedir.

Bu çalışma ile, Bronz hindinin baldır bölgesinde yer alan kaslara ait tendolarda şekillenen ve tendo

ossificans olarak ifade edilen oluşumların hangi kas tendolarında, ne ölçüde şekillendiğinin makroanatomik yönden incelenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Bu çalışmada farklı cinsiyette, ağırlıkları 9-12 kg arasında değişen, 9-15 aylık 10 adet Bronz hindi (*Meleagris gallopavo*) kullanıldı. Formolde tesbit edilen kadavralar diseke edilerek, baldır kaslarına ait tendolar makroanatomik olarak incelendi.

Terminoloji bakımından *Nomina Anatomica Avium* (14) esas alındı.

### Bulgular

Bronz hindinin baldır kaslarına ait tendolar üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmada, her bir baldırda 4'ü origo tendosunda, 14'ü insertio tendosunda olmak üzere toplam 18 adet kemikleşmiş bölge tesbit edildi (Resim 1, Şekil 1). Buna ilaveten tarsometatarsus bölgesinde yer alan tüm kas tendolarının da kemikleştiği gözlenirken, articulatio intertarsalis düzeyinde yer alan tendo kesimlerinde kemikleşme olmadığı saptandı.

M. tibialis cranialis'in sadece insertio tendosunda kemikleşme görüldü. Kemikleşmenin tibiotarsus'un cranialinde ve bu kemiğin distal ucunun 3-4 cm kadar proksimali düzeyinde başladığı, m. tibialis cranialis'in dokusu içinde gömülü olarak, ortalama 7 cm kadar devam ettikten sonra, biri *caput femorale* diğeri *caput tibiale* yönünde olmak üzere 2'ye ayrılarak, 3'er cm kadar daha kemikleşmenin devam ettikten sonra sonlandığı görüldü (Resim 1/16, Şekil 1/15).

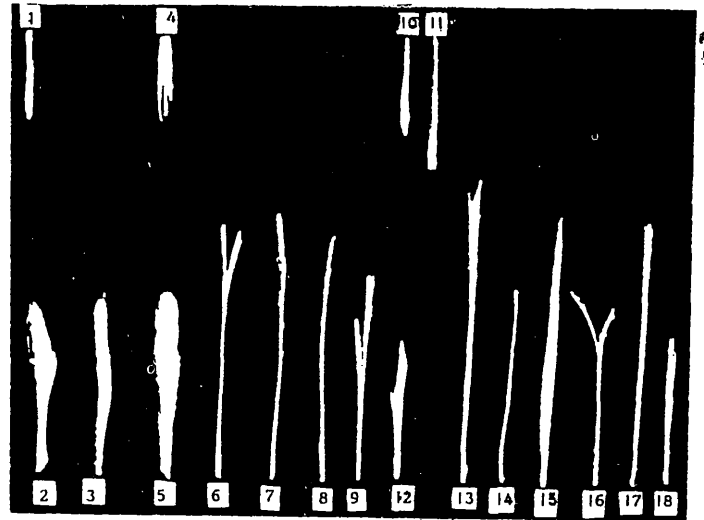
M. extensor digitorum longus'un sadece insertio tendosunda kemikleşme gözlemlendi. Kemikleşmenin tibiotarsus'un distal ucunun cranial yüzü üzerinde başladığı ve başlangıcından itibaren m. extensor digitorum longus'un içinde gömülü olarak ortalama 12 cm kadar proximal yönde uzandıktan sonra sonlandığı tesbit edildi (Resim 1/17, Şekil 1/13).

M. fibularis (peroneus) longus'un hem origo hem de insertio tendosunda kemikleşme görüldü (Şekil 1/12). Origo tendosundaki kemikleşmenin tibiotarsus'un proximal ucunun cranialateral seviyesinde başladığı ve bu kasın derin yüzü üzerinde 3-4 cm kadar yelpaze tarzında uzandığı gözlemlendi (Resim 1/4, Şekil 1/12). Insertio tendosunda ise tibiotarsus'un distal ucunun 4 cm kadar yukarısında ve adı geçen kemiğin cranialateralinde tendonun 4 cm kadarlık bölümünün tamamen kemikleştiği, bundan sonra kemikleşmenin 4 cm kadar daha bu kasın dış yüzü üzerinde yüzlek olarak proximal yönde devam ettiği ve toplam 8 cm uzunluğa eriştiği saptandı (Resim 1/5, 3/1, Şekil 1/12).

M. fibularis (peroneus) brevis'in sadece insertio tendosunda kemikleşme görüldü. Tibiotarsus'un cranialateralinde, fibula'nın cranialinde ve ona paralel

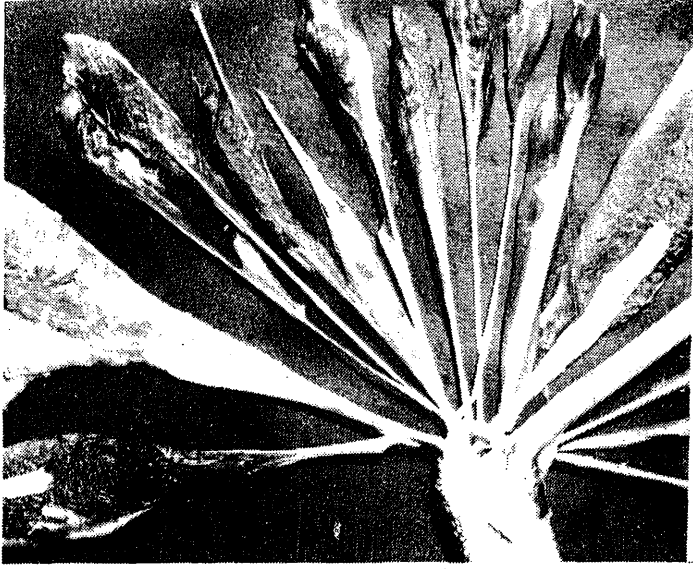
olarak uzanan 4-5 cm uzunluğunda yassı ince bir kemikleşmiş bölge tesbit edildi (Resim 1/18, Şekil 1/14).

M. gastrocnemius'un pars lateralis (externa)'inin hem origo hem de insertio tendosunda kemikleşme görüldü. Origo tendosunda görülen kemikleşmenin tibiotarsus'un proximal ucunun caudolaterali düzeyinde başladığı ve bu kasın derin yüzünün ortasında 4 cm kadar distal yönde uzandığı gözlemlendi (Resim 1/1, Şekil 1/1). Insertio tendosundaki kemikleşme ise, tibiotarsus'un distal ucunun 5 cm kadar yukarısında, m. gastrocnemius'un pars intermedia et medialis (interna)'inin kemikleşmiş ortak tendosu ile birleşme yerinden 0.2 cm kadar yukarıda başladığı, buradan itibaren tendonun 3 cm kadarlık bölümünün tamamen kemikleştiği ve kemikleşmenin kas dokusuna eriştiğinde, bu kasın dış yüzü üzerinde gittikçe genişleyerek ve yassılaşıyor, 5 cm kadar daha proksimal yönde devam edip, toplam 8 cm uzunluğa eriştiği saptandı (Resim 1/2, 3/5, Şekil 1/1).

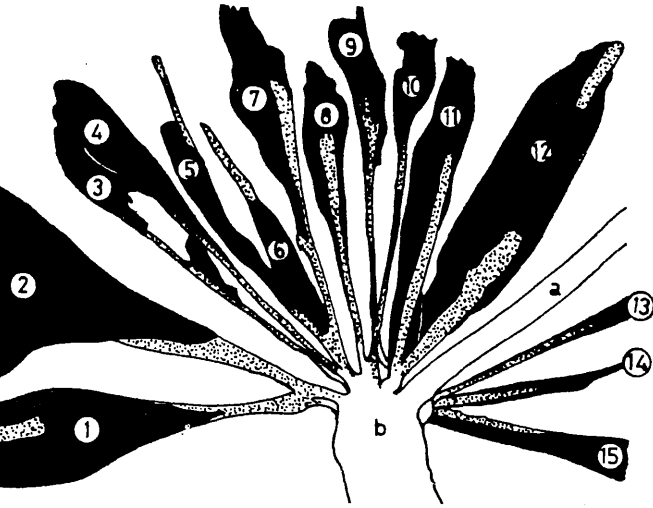


Resim-1 Bronz hindinin baldır bölgesinde yer alan kas tendolarından alınan kemikleşmiş tendo örnekleri (Ossified tendon specimens taken from muscle tendons located in the shank region in Bronze turkey)


1-M. gastrocnemius'un pars lateralis (externa)'sının origo tendosu, 2-M. gastrocnemius'un pars lateralis (externa)'inin insertio tendosu, 3-M. gastrocnemius'un pars intermedia et pars medialis (interna)'inin ortak insertio tendosu, 4-M. fibularis (peroneus) longus'un origo tendosu, 5-M. fibularis (peroneus) longus'un insertio tendosu, 6-M. flexor perforans et perforatus digiti III'ün insertio tendosu, 7-M. flexor perforans et perforatus digiti II'nin insertio tendosu, 8-M. flexor perforatus digiti IV'ün insertio tendosu, 9-M. Flexor perforatus digiti II'nin insertio tendosu, 10-M. flexor perforatus digiti III'ün *caput laterale*'sinin origo tendosu, 11-M. flexor perforatus digiti III'ün *caput mediale*'sinin origo tendosu, 12-M. flexor perforatus digiti III'ün insertio tendosu, 13-M. flexor hallucis longus'un insertio tendosu, 14-M. plantaris'in insertio tendosu, 15-M. flexor digitorum longus'un insertio tendosu, 16-M. tibialis cranialis'in insertio tendosu, 17-M. extensor digitorum longus'un insertio tendosu, 18-M. fibularis (peroneus) brevis'in insertio tendosu.

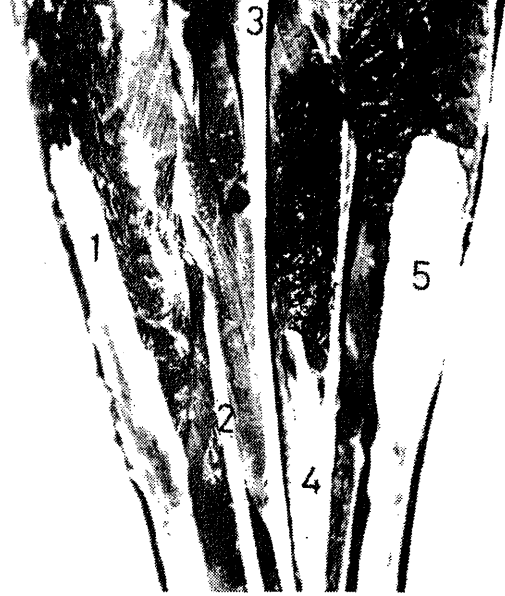


Resim-2 Bronz hindide baldır kasları ve kemikleşmenin lokalizasyonu (Shank muscles in Bronze turkey and localization of the ossification).



Şekil-1 Bronz hindide baldır kasları ve kemikleşmenin lokalizasyonu (Shank muscles in Bronze turkey and localization of the ossification).

1-M. gastrocnemius'un pars lateralis (externa)'i, 2-M. gastrocnemius'un pars intermedia et pars medialis (interna)'i, 3-M. flexor perforans et perforatus digiti II, 4-M. flexor perforans et perforatus digiti III, 5-M. flexor perforatus digiti III'ün caput laterale'si, 6-M. flexor perforatus digiti III'ün caput mediale'si, 7-M. flexor perforatus digiti IV, 8-M. flexor hallucis longus, 9-M. flexor perforatus digiti II, 10-M. plantaris, 11-M. flexor digitorum longus, 12-M. fibularis (peroneus) longus, 13-M. extensor digitorum longus, 14-M. fibularis (peroneus) brevis, 15-M. tibialis cranialis, a-Tibiotarsus, b-Articulatio intertarsalis.  Kemikleşmenin lokalizasyonu.



Resim-3 Bronz hindide baldır kasları ve kemikleşmenin lokalizasyonu. Sol ekstremitte, Lateralden görünüş. (Shank muscles in Bronze turkey and localization of the ossification. Left extremite-Lateral view).

1-M. fibularis longus'un insertio tendosundaki kemikleşmiş bölge, 2-M. flexor perforans et perforatus digiti III'ün insertio tendosundaki kemikleşmiş bölge, 3-M. flexor perforans et perforatus digiti II'nin insertio tendosundaki kemikleşmiş bölge, 4-M. flexor perforatus digiti IV'ün insertio tendosundaki kemikleşmiş bölge, 5-M. gastrocnemius'un pars lateralis'inin insertio tendosundaki kemikleşmiş bölge.

M. gastrocnemius'un pars intermedia et pars medialis (interna)'inin sadece ortak insertio tendosunda kemikleşme görüldü. Kemikleşmenin tibiotarsus'un distal ucunun yaklaşık 4 cm kadar yukarısında, pars lateralis (externa) ile birleşme yerinden 1 cm kadar aşağıda başladığı ve pars externa ile aralarında 30°'lik bir açı oluşturacak şekilde yer aldığı tesbit edildi. Buradan itibaren tendonun 5 cm kadarlık bölümün tamamen kemikleştiği, daha sonra kemikleşmenin bu kasın caudal kenarında ve kısmen kasın üzerinde 3 cm kadar daha devam ederek sonlandığı saptandı (Resim 1/3, Şekil 1/2).

M. plantaris'in sadece insertio tendosunda kemikleşme görüldü. Kemikleşmenin tibiotarsus'un distal ucunun 4 cm kadar yukarısında ve caudalinde başlayıp, 8 cm kadar tendonun tamamen kemikleştiği ve kemikleşmenin kas dokusunun başladığı yerde sona erdiği gözlemlendi (Resim 1/14, Şekil 1/10).

M. flexor perforans et perforatus digiti II'nin sadece

insertio tendosunda kemikleşme saptandı. Kemikleşmenin tibiotarsus'un distal ucunun 4 cm kadar yukarısında başladığı, başlangıcından itibaren tendonun 4 cm kadarlık bölümünün tamamen kemikleştiği ve kemikleşmenin bu kasın caudal kenarı boyunca 8 cm kadar daha devam ederek sonlandığı tesbit edildi (Resim 1/7; 3/3, Şekil 1/3).

M. flexor perforans et perforatus digiti III'ün sadece insertio tendosunda kemikleşme görüldü. Kemikleşmenin tibiotarsus'un distal ucundan 4 cm kadar yukarıda başlayıp, başlangıcından itibaren tendonun 8 cm kadarlık bölümünün tamamen kemikleştiği, kemikleşmenin kas dokusu içinde gömülü olarak 4 cm kadar daha devam ederek toplam 12 cm uzunluğa eriştiği saptandı (Resim 1/6, 3/2, Şekil 1/4).

M. flexor perforatus digiti II'nin sadece insertio tendosunda kemikleşme görüldü. Kemikleşmenin tibiotarsus'un distal ucundan 3 cm kadar yukarıda ve bu kemiğin caudalinde başladığı, buradan itibaren tendonun 3 cm kadarlık bölümünün tamamen kemikleştiği, 5 cm kadar da bu kasın derin yüzü üzerinde devam ederek sonlandığı tesbit edildi (Resim 1/9, Şekil 1/9).

M. flexor perforatus digiti III'ün hem origo hem de insertio tendosunda kemikleşme tesbit edildi. M. flexor perforatus digiti III'ün caput laterale'sinin origo tendosundaki kemikleşmenin 4 cm kadar olduğu ve m. flexor digitorum longus ile m. flexor perforatus digiti III arasında yer aldığı gözlemlendi (Resim 1/10, Şekil 1/5). M. flexor perforatus digiti III'ün caput mediale'sinin origo tendosundaki kemikleşmenin ise tibiotarsus'un proksimal ucunun caudolateralinde, bu kasın derin yüzü üzerinde ve m. flexor perforatus digiti II'nin caudali boyunca 6 cm kadar uzandığı saptandı (Resim 1/11, Şekil 1/6). M. flexor perforatus digiti III'ün insertio tendosundaki kemikleşmenin, baldırın caudalinde tibiotarsus'un distal ucunun 4 cm kadar proksimalinde ve bu kasın caudalinde 6-7 cm kadar devam ederek sonlandığı görüldü (Resim 1/12).

M. flexor perforatus digiti IV'ün sadece insertio tendosunda kemikleşme tesbit edildi. Kemikleşmenin baldırın caudolateralinde, tibiotarsus'un distal ucunun 4 cm kadar yukarısında başladığı ve başlangıcından itibaren tendonun 5 cm kadarlık bölümünün tamamen kemikleştiği, daha sonra bu kasın caudal kenarı boyunca, m. gastrocnemius'un pars lateralis (externa)'inin altında 6-7 cm kadar daha kemikleşmenin

devam ettikten sonra sona erdiği gözlemlendi (Resim 1/8, 3/4).

M. flexor hallucis longus'un sadece insertio tendosunda kemikleşme görüldü. Kemikleşmenin tibiotarsus'un caudalinde ve distal ucunun 3 cm kadar yukarısında başladığı ve başlangıcından itibaren tendonun 8 cm kadarlık bölümünün tamamen kemikleştiği, kemikleşmenin daha sonra bu kasın yüzü üzerinde 7 cm kadar daha devam ederek sonlandığı saptandı (Resim 1/13, Şekil 1/8).

M. flexor digitorum longus'un sadece insertio tendosunda kemikleşme tesbit edildi. Kemikleşmenin tibiotarsus'un distal ucunun caudalinde ve 3-4 cm kadar yukarısında başladığı, bu kasın caudal yüzü boyunca yassı bir kemik halinde 13 cm kadar daha devam ettikten sonra sonlandığı görüldü (Resim 1/15, Şekil 1/11).

### Tartışma ve Sonuç

Literatür çalışmalarında (3, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 17) çeşitli kanatlı türlerinin baldır kaslarına ait tendoların kemikleşmesinden söz edilmekle birlikte, kemikleşmenin hangi kas tendolarında ve ne ölçüde şekillendiğini konu edinen bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bronz hindinin baldır kaslarına ait tendolar üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmada, tendo ossificans olayının şekillendiği tendolar ve kemikleşmenin lokalizasyonu tesbit edilmiştir.

Hudson ve ark. (13) sülünde, Berge (3) ise hindide 31 adet kemikleşmiş bölge bulunduğunu bildirmektedirler. Sunulan çalışmada sadece baldır bölgesinde yer alan tendolarda 4'ü origo, 14'ü insertio tendosunda olmak üzere toplam 18 adet kemikleşmiş bölge saptanmıştır.

King ve McLelland (15) kümes hayvanlarında tibiotarsus'un caudalinde, tarsometatarsus'un dorsal ve plantarında yer alan tendolarda kemikleşme görüldüğünü ifade etmektedirler. Bu çalışmada aynı bölgede yer alan kas tendolarının tamamında kemikleşme görülmüştür.

Literatür çalışmalarda kemikleşmenin hindide (3) kuluçkadan çıktıktan 15 hafta sonra, sülünde (13) 8 hafta sonra ve tavukta (17) 12 hafta sonra başladığı bildirilmektedir. Sunulan çalışma kemikleşme yaşını tesbite yönelik olarak yapılmamış, sadece kemikleşen tendolar ve kemikleşmenin lokalizasyonu incelenmiştir. Kemikleşme yaşının tesbiti ise, bu çalışma ile belirlenen bölgelerden alınacak tendo örneklerinin kuluçkadan

çıktıktan itibaren belirli aralıklarla mikroskopik olarak takibi suretiyle mümkün olabilecektir. Bu nedenle sunulan çalışma hindilerde kemikleşme yaşının belirlenmesine yönelik çalışmalara ışık tutacaktır. Kemikleşme yaşının belirlenmesi de kesim yaşının tesbitinde bir kriter olarak kullanılabilir ve Berge (2)'nin hindilerde kemikleşmenin sebep olduğunu bildirdiği pazarlama sorununa çözüm getirebilecektir.

Duff ve Anderson (9) evcil kanatlılarda m. gastrocnemius tendosunu mikroskopik olarak inceledikleri bir araştırmalarında, yapısal bazı değişimler tesbit ettiklerini ve bu değişimlerin tendo kopmalarına predispozisyon yarattığını bildirmektedirler. Özellikle broylerler üzerinde gerçekleştirilen bazı araştırmalar sonucu, m. gastrocnemius tendosunda (4, 5, 10, 19, 20) ve flexor tendolarda (8) kopmaların sıkça görülmesi bu görüşü desteklemektedir. Bu çalışmada da baldır bölgesinde yer alan tüm tendolarda kemikleşmenin yaygın olarak görülmesinin, hindilerde vücut ağırlığının fazla olması nedeniyle, bölge tendolarında kopmalara imkan verebileceği, buna ilaveten Alibaşoğlu ve Yeşildere (2)'nin belirttikleri gibi vücut hareketlerinde de mekanik bozukluklar yapabileceği kanaatine varılmıştır.

Sonuç olarak, Bronz hindide baldır kaslarına ait tendolarda kemikleşme olduğu ve bu kemikleşmenin hangi kas tendosunda ne ölçüde şekillendiği tesbit edilmiştir.

#### Kaynaklar

- 1-Abourachid, A. (1991) Myologie du membre pelvien du Dindon domestique (Meleagris gallopavo). Anat. Histol. Embryol., 20, 75-94.
- 2-Alibaşoğlu, M., Yeşildere, T. (1988) "Veteriner Genel Patoloji ve Tümör Bilimi". Kardeşler matbaası, İstanbul.
- 3-Berge, J. C. V. (1975) Mineralized (Ossified) Tendons in Birds. In "Sisson and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals". Vol II, Fifth ed., W. B. Saunders Company, Philadelphia.
- 4-Carnaghan, R. B. A., Hanson, B. S. (1978) Rupture of the gastrocnemius tendon in fowls. Br. Vet. J., 114, 360-366.
- 5-Chute, H. L. (1950) Rupture of the gastrocnemius tendon in chickens. Can. J. Comp. Med. Vet. Sci., 14, 218-221.
- 6-Çalışlar, T. (1986) "Evcil hayvanların Anatomisi (II. At, Tavuk Diseksiyonu)". I. Ü. Vet. Fak. Yay., 3432-6, Gür-Ay Matbaası, İstanbul.
- 7-Doğuer, S., Erençin, Z. (1964) "Evcil Kuşların Komparativ Anatomisi". A. Ü. Vet. Fak. Yay. 176-78, A. Ü. Basımevi, Ankara.
- 8-Duff, S.R.I., (1986) Tendon lesion in broiler fowls. Research in Veterinary Science, 40, 333-338.
- 9-Duff, S.R.I., Anderson, I.A. (1986) The gastrocnemius tendon of domestic fowls: histological findings in different strains. Research in Veterinary Science, 41, 402-409.
- 10-Guarda, F., Michelletto, B., Barale, A., Tezzo, G. (1979) Rupture of the gastrocnemius tendon in broylers. Clin. Vet., 102, 325-330.
- 11-Hudson, G. E. (1937) Studies on the muscles of the pelvic appendage in birds. In "Sisson and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals". Vol. II, Fifth ed., W. B. Saunders Company, Philadelphia.
- 12-Hudson, G. E., Chen Wang, S. Y., Provost, E. E. (1965) Ontogeny of the supernumerary sesamoids in the leg muscles of the ringnecked pheasant. In Sisson and Grossman's The anatomy of the Domestic Animals". Vol II, Fifth ed., W. B. Saunders Company, Philadelphia.
- 13-Hudson, G. E., Lanzillotti, P. J., Edwards, G. D. (1959) Muscles of the pelvic limb in galliform birds. In Sisson and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals". Vol. II, Fifth ed., W. B. Saunders Company, Philadelphia.
- 14-International Committee on Avian Anatomical Nomenclature (1979) "Nomina Anatomica Avium". Academic Press, New York.
- 15-King, A. S., McLelland, J. (1984) "Birds (Their structure and function)". Bailliere Tindall, England.
- 16-Koçak, Ç. (1986) "Hindi Besiciliği. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Yay. 7, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı İdari ve Mali İşler Dairesi Başkanlığı 1 nolu Merkez İkmal Müdürlüğü Basımevi, Ankara.
- 17-Kusuhara, S., Ishida, T. (1986) Radyog. Jifical and histological studies of ossification in the tendons of the chicken. Japonese Journal of Zootechnical Science., 57, 5, 379-384.
- 18-Landis, W. J. (1986) A study of calcification in the leg tendons from the domestic turkey. Journal of Ultrastructure and Molecular Structure Research, 94, 3, 217-238.
- 19-Riddell, C. (1983) Pathology of the Skeleton and Tendons of Broiler Chickens Reared to Roaster Weights (I. Crippled Chickens). Avian Diseases, 27, 4, 950-962.
- 20-Riddell, C., King, M. W., Gunasekera, K. R. (1983) Pathology of the Skeleton and Tendons of Broiler Chickens Reared to Roaster Weights (II. Normal Chickens). Avian Diseases, 27, 4, 980-991.