

Morkaraman Kuzularda Radius-Ulna Büyüme Plaklarının Kapanma Sürelerinin Radyografiyle Belirlenmesi

Musa GENÇCELEP¹ Loğman ASLAN¹ Bahtiyar BAKIR¹ Nazmi ATASOY² Abuzer TAŞ³

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, VAN

² Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, ERZURUM

³ YYÜ Özalp Meslek Yüksekokulu, VAN

ÖZET

Bu çalışmada; Morkaraman kuzularda radius-ulnaya ait büyüme plaklarının kapanma sürelerinin radyografiyle belirlenmesi, aylara göre radius-ulna uzunluklarındaki artışlar ve cinsiyetin kapanma üzerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma 15 erkek 15 dişi olmak üzere toplam 30 kuzuda gerçekleştirildi. Kuzuların 16 ay süresince, her ay canlı ağırlıkları belirlendi, cidago yükseklikleri ölçüldü ve radius-ulnalarının radyografileri çekildi. Çekimler A/P ve M/L pozisyonunda gerçekleştirildi. Radius-ulnanın uzunlukları negatoskop üzerinde ölçüldü ve kaydedildi. Kuzularda ilk 5 ay boyunca her iki kemiğe ait büyüme plaklarının tümü açıkken 6. ayda kapanmanın ilk belirtileri dişi kuzularda radiusun proksimal plağında görülmeye başladı. Erkeklerde ise kapanmanın ilk bulguları yine aynı plakta 7. ayda görüldü. Dişi ve erkeklerde kapanma işlemi daha çok 3 ay da tamamlandı. 8 erkekte 3 plakta ve 2 dişide 1 plakta 4 ay süren kapanmalar gözlemlendi. Ayrıca 2 erkekte ulnanın distal büyüme plağında 2 ayda kapanma meydana geldi. Her iki kemiğe ait büyüme plaklarının kapanması dişi ve erkeklerde 9 ay sürdü.

Anahtar Kelimeler: Radius- ulna, büyüme plağı, radyografi, kuzu

Determination of the Closure Time of Growth Plates of Radius-ulna in Morkaraman Lambs by Radiography

SUMMARY

In the present study, closure time of radius-ulna growth plates in morkaraman lambs and augmentation in the length of radius-ulna according to the months and sex were aimed to determine by using radiography. A total of 30 lambs (15 male, 15 female) were used. Body weights of the lambs, cidago hight and radius-ulna radiographies were determined monthly for 16 months. Radiographies were taken on A/P and M/L position. The lengths of the radius ulna were measured in a negatoskop and recorded. In the first 5 months of the experiment, epiphysis plate of both bones in all animal were open. However, in the 6th month, first signs of the closure in the proximal growth plates of the radius in female lambs were observed. On the other hand, the same first signs in the proximal growth plates of the radius were observed in the 7th months in males. Full closure completed mostly in three months in male and females after the development of first signs. However, in three plates of eight males and one plate of two female, closure time was 4 months. In addition, closure time was two month in the distal growth plate of ulna in two males. Closure of the growth plates of both bones in male and females was completed in nine months.

Key words: Radius ulna, growth plate, radiography, lamb.

GİRİŞ

Uzun kemiklerin epifiz ile diafizi arasında enlemesine uzanan, üç değişik komplementten meydana gelen, birbirleriyle uyum içinde gelişen ve kemiklerin uzunluğuna büyümesini sağlayan özelleşmiş dokulara büyüme plakları denir (2, 6). Ayrıca physis, metafizer büyüme plağı, epifiz plağı, epifizer kırık ve epifizer disk gibi isimler alır. Uzun kemiklerin endokondral kemikleşme bölgeleridir. Postnatal büyüme tamamlanmaya kadar varlığını sürdüren bu plaklar daha sonra kemikleşir (7, 13, 15, 22).

Büyüme plağına ilişkin çalışmalar, ilk kez 1873 yılında Bidderin tubuler bir kemikte, metafiz ile epifiz arasında bir köprünün varlığını ortaya koyması ile başlamıştır (14). Başta köpekler olmak üzere, uzun kemiklerin gelişimi ve büyüme plaklarının kapanması ile ilgili radyolojik çalışmalar 1970'li yıllara kadar yoğun bir şekilde devam etmiştir. Çalışmalar bu tarihten itibaren daha çok büyüme plağının bozuklukları üzerine yoğunlaşmıştır (9, 16, 21). Büyüme plaklarının biyomekaniği, radius ve ulnaya ait büyüme plaklarının erken kapanması ve bunlarla ilişkili deformasyonlar araştırmacıların başlıca çalışma konusu olmuştur (1, 4, 5, 10, 20). Radyografiyle, büyüme plakları kapanma sürelerinin belirlenmesi epifizyel lezyonların saptanmasında kolaylık sağlamaktadır (3, 8). Ülkemizde değişik hayvan türlerinde bu konuda yapılan çalışmalar sınırlı olup Antepioğlu (3),

Arap atlarında, Gönenci (12) Kangal köpeklerinde, Yiğit (23) ise Van kedilerinde çalışmışlardır.

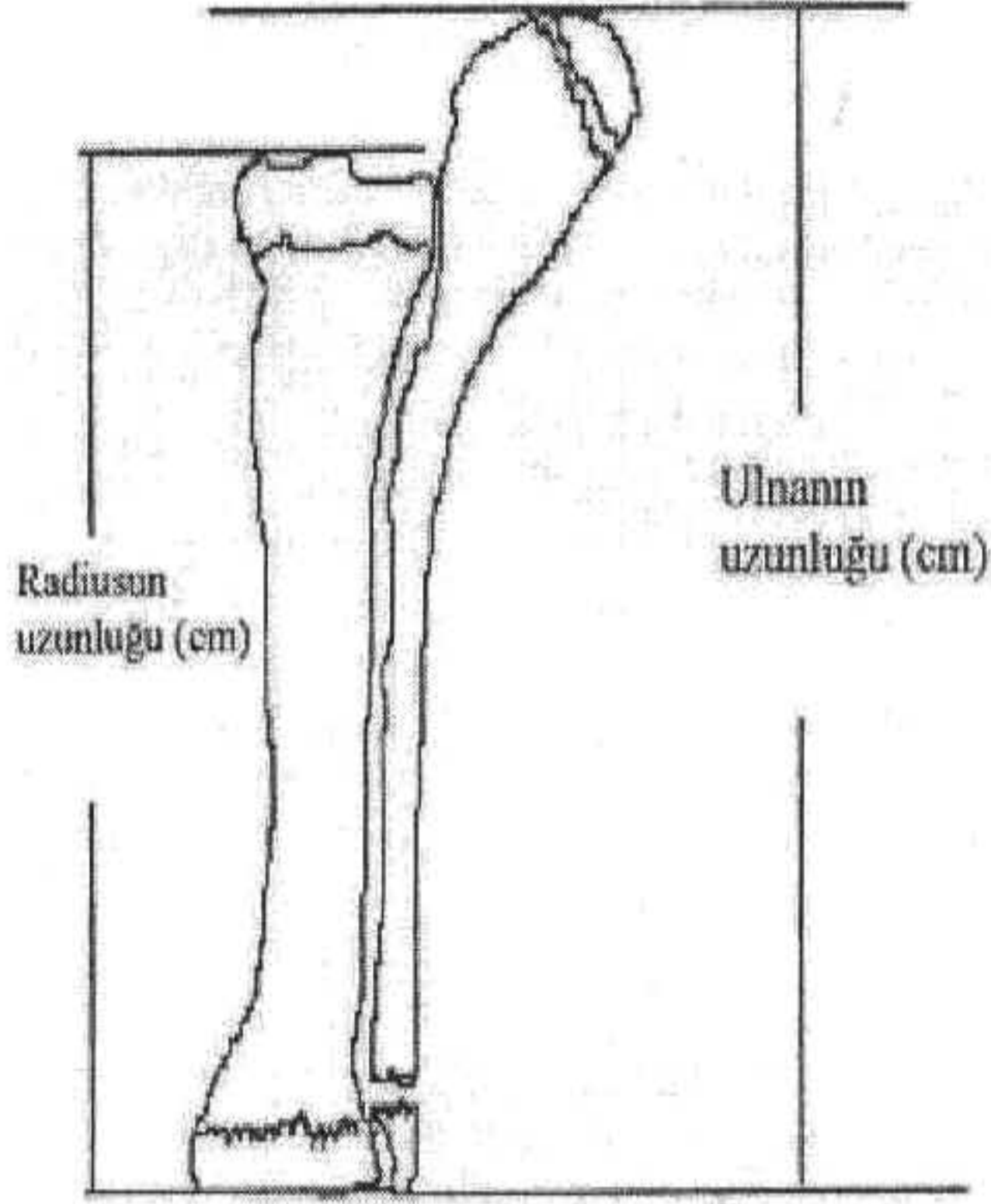
Bu çalışmada; Morkaraman kuzularda radius-ulnanın proksimal ve distal epifiz plaklarında kapanma sürecinin başlaması ve tamamlanması ile aylara göre radius-ulnanın uzunluklarını belirlemek ve cinsiyetin kapanma üzerine etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini 100. Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan 15 erkek, 15 dişi toplam 30 morkaraman kuzu oluşturdu. Kuzularda doğumdan itibaren 16. aya kadar her ay röntgen çekimi gerçekleştirildi. Radyografik çekimler Y Y Ü Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Kliniğindeki 100 kV, 60 mAs gücündeki röntgen cihazı (Shimadzu) ile gerçekleştirildi. Çekimlerde 24 x 30 ve 30 x 40 boyutlu kasetler kullanıldı. Röntgen filmlerinin banyoları manuel, ölçüm ve değerlendirmeleri ise negatoskop üzerinde yapıldı.

Radyografik çekimlerden önce, ön bacakların fiziksel muayeneleri gerçekleştirildi. Radyografik muayene için, hayvanların dirsek ve karpal eklemine içine alacak şekilde antebrachium bölgesinin yünleri kırılarak A/P ve M/L pozisyonunda çekimler gerçekleştirildi. Hayvanın büyüklüğüne göre çekimler 45-55 kV ve 6-15 mAs dozunda röntgen ışını verilerek gerçekleştirildi.

Röntgen çekimlerinden sonra, hayvanların canlı ağırlıkları, cidago yükseklikleri ve yaşları kayıt edildi. Ayrıca radius ve ulnanın uzunlukları negatoskop üzerinde kumpasla ölçüldü. Ulnanın eğri bir yapıya sahip olması nedeniyle, radius ve ulnanın distal uç noktası ile proksimal uç noktası arasında paralel iki çizgi çizildi ve bu çizgiler arasındaki mesafe radius ve ulnanın uzunluğu olarak ölçüldü (Şekil-1).



Şekil 1- Radius ve ulnanın ölçümlerinin yapıışının grafik gösterimi.

BULGULAR

A/P pozisyonda çekilen filmlerde radius-ulnanın superpoze olması nedeniyle görüntü kalitesinin iyi olmadığı belirlendi. Bu nedenle alınan radyogramların değerlendirmede kullanılmayacağını anlaşılmaya üzerine M/L pozisyonda çekimler tercih edildi. Her ay yapılan klinik muayene ile kuzularda radius-ulnanın gelişim hastalıklarından hiçbirisine rastlanılmadı.

Her iki cinsiyette, ilk 5 ay boyunca radius-ulna'da alt ve üst epifiz plakları açıkken dişilerde 6., erkeklerde 7. aydan sonra radiusun proksimal plağı kapanmaya başladı (Şekil- 2, 3).

Canlı ağırlık ve cidago yüksekliğindeki artışlar ile kemiklerin boylarındaki uzamalar, her iki cinsiyette ilk 7 ay süresince çok hızlı oldu. 7. aydan sonra kemiklerdeki uzama ve cidago yüksekliğindeki artışta yavaşlama meydana gelirken canlı ağırlıktaki artışın daha da hızlandığı saptandı (Tablo-1). Radius-ulnanın distal büyüme plaklarının proksimale göre daha geç kapandığı belirlendi.

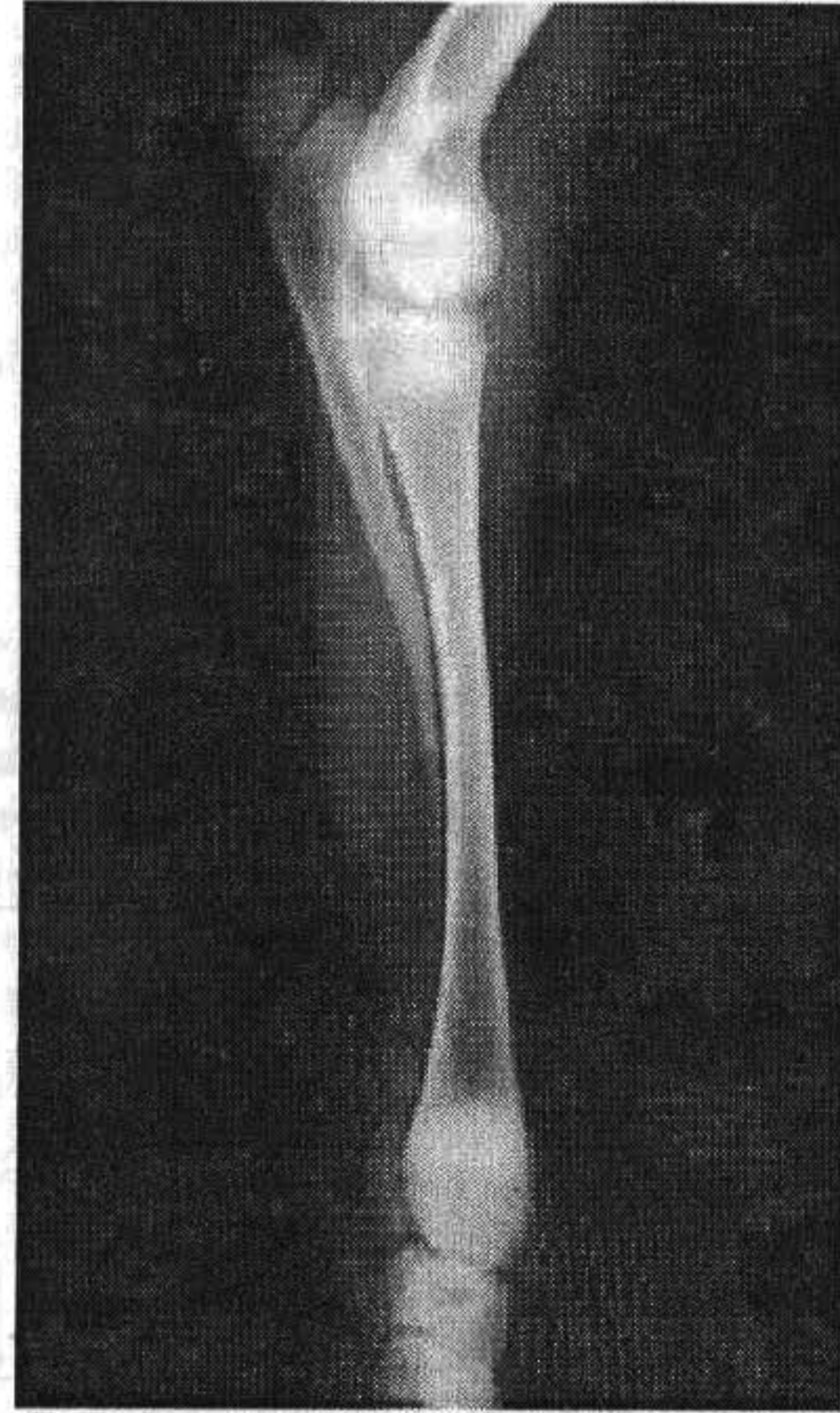
Büyüme plaklarında kapanmanın ilk belirtisi radyolüsent büyüme çizgisinin orta kısmında karşı kemiğe ulaşan opak alanlar olarak başlarken tam kapanma süresi 2-4 ay arasında değişti.

6. ayda 13 dişide radiusun proksimal plağı kapanmaya başlarken diğer hayvanlarda büyüme plaklarında kapanmanın herhangi bir bulgusu belirlenemedi.

7. ayda 2 dişide ve 14 erkekte radiusun proksimal plağı kapanmaya başladı.



Şekil-2 Radius ve ulnanın proksimal ve distal büyüme plaklarının kapanmamış şekli, dişi (5. ay)



Şekil-3 Radius ve ulnanın proksimal ve distal büyüme plaklarının kapanmamış şekli, erkek (5. ay)

8. ayda bir erkek kuzuda radiusun proksimal plağı kapanmaya başlarken dişilerin tamamının daha ileri aşamada olduğu ve 13 erkekte radiusun distal büyüme plağında ilk üreme bölgelerinin görülmeye başladığı saptanmıştır.

9. ayda 13 dişide radiusun proksimal büyüme plağının kapandığı ve 2 erkekte de distal büyüme plağının kapanmaya başladığı belirlendi (Şekil- 4, 5).



Şekil-4 Radiusun proksimal ve distal büyüme plağının kapanma sürecinin devam etmesi, erkek (9. ay).



Şekil- 6 Ulnanın proksimal büyüme plağının kapanmaya başlaması, dişi (10. ay).



Şekil -5 Radiusun proksimal büyüme plağının kapanma sürecinin sona ermesi, dişi (9. ay).



Şekil- 7 Ulnanın proksimal büyüme plağında kapanmanın başlangıç evresi görülürken distal büyüme plağı açık, erkek (10. ay)

10. ayda 2 dişi ve 12 erkekte radiusun proksimal plağının kapandığı, 11 dişi ve 10 erkekte ulnanın proksimal plağında kapanma ile ilgili ossifikasyon alanlarının varlığı görüldü (Şekil- 6, 7).

11. ayda 3 erkek kuzuda radiusun proksimal plağı kapandı. Dişilerin 13 tanesinde radiusun distal büyüme plağı kapanırken erkeklerde ise kapanma 9 tanede gerçekleşti.

Ayrıca dişilerin 10'unda ulnanın distal büyüme plağının kapanmaya başladığı belirlendi. 4 dişi ve 5 erkekte ulnanın proksimal plağında kapanma başladı.

12. ayda dişilerin 2, erkeklerin 6 tanesinde radiusun distal büyüme plağı kapandı. Yine ulnanın distal plağı 5 dişi, 8 erkekte kapanmaya başladı.

13. ayda ulnanın proksimal plağının kapanması 11 dişide gerçekleşirken, erkeklerin ise sadece 8 tanesinde tamamlandı. Ayrıca 7 erkek kuzuda distal plağın kapanma sürecinin başladığı belirlendi.

14. ayda dişilerin 4 tanesinde ulnanın proksimal plağı, 10 tanesinde ise ulnanın distal plağının kapanması tamamlandı. 7 erkek kuzuda ulnanın proksimal plağı tamamen kapandı (Şekil- 8, 9).

15. ayda 5 dişi kuzuda ulnanın distal plağı kapanarak radius-ulna büyüme plaklarının kapanma süreci dişilerde tamamlanmış oldu. 10 erkek kuzuda da ulnanın distal plağının kapandığı belirlendi.



Şekil- 8 Ulnanın proksimal büyüme plağının kapanmış fakat distal plağın kapanma sürecinin devam etmesi, erkek (14. ay).



Şekil – 9 Radius ve ulnada tüm büyüme plaklarının kapanmış görünümü, dişi (14.ay).

16. ayda diğer 5 erkek kuzuda da ulnanın distal plağının kapandığı belirlendi ve erkek kuzularda radius-ulnanın büyüme plaklarının kapanma süreleri tamamlandı (Şekil-10).



Şekil- 10 Tüm plaklarda büyüme plaklarının kapanmış görünümü, erkek (16. ay)

Tablo1- Erkek (15 adet) ve dişi (15 adet) kuzularda her ay ölçülen radius-ulna uzunluğu, canlı ağırlık ve cidago yükseklikleri ortalama değerleri.

Yaş (Ay)	Erkek			Dişi		
	Canlı Ağırlık (Kg)	Cidago (Cm)	Radius/ Ulna Uzunluğu (cm)	Canlı Ağırlık (Kg)	Cidago (Cm)	Radius/Ulna uzunluğu (cm)
Doğum	4.6	28.1	8.6/10.0	4.7	28.0	8.4/10.0
1	10.0	37.2	10.2/12.8	10.2	36.0	10.1/12.7
2	17.6	45.3	11.5/14.2	17.1	45.1	11.4/14.1
3	21.8	50.0	12.4/15.2	21.0	49.5	12.2/15.2
4	23.6	53.2	13.1/16.0	23.5	52.1	12.8/15.9
5	25.8	56.1	13.8/16.7	25.3	54.8	13.4/16.5
6	27.5	58.0	14.5/17.5	27.0	56.5	14.0/17.2
7	35.0	60.0	15.3/17.9	34.0	58.3	14.6/17.5
8	45.0	61.0	15.8/18.3	43.5	59.0	15.2/17.8
9	50.0	61.7	16.2/18.8	48.2	59.6	15.6/18.2
10	55.0	62.3	16.4/19.2	53.0	60.0	15.7/18.5
11	58.0	62.9	16.6/19.6	55.5	60.2	15.9/18.8
12	59.0	63.4	16.8/20.0	56.0	60.6	16.0/19.2
13	61.0	64.0	16.8/20.4	57.5	61.0	16.0/19.4
14	62.5	64.5	16.8/20.7	58.5	61.2	16.0/19.6
15	64.0	65.0	16.8/20.9	59.5	61.5	16.0/19.8
16	64.0	65.0	16.8/21.0	60.0	61.5	16.0/19.8

Tablo-2 Kuzularda büyüme plaklarının kapanmaya başladığı ve tamamlandığı aylar ve hayvan sayıları.

Aylar	Dişi				Erkek			
	Radius		Ulna		Radius		Ulna	
	Proksimal Büyüme Plağı	Distal Büyüme Plağı	Proksimal Büyüme Plağı	Distal Büyüme Plağı	Proksimal Büyüme Plağı	Distal Büyüme Plağı	Proksimal Büyüme Plağı	Distal Büyüme Plağı
	Ba	Bi	Ba	Bi	Ba	Bi	Ba	Bi
6	13 ⁿ							
7	2 ⁿ					14 ⁿ		
8			15 ⁿ		1 ⁿ		13 ⁿ	
9		13 ⁿ				2 ⁿ		
10		2 ⁿ		11 ⁿ		12 ⁿ		10 ⁿ
11			13 ⁿ	4 ⁿ		3 ⁿ	9 ⁿ	5 ⁿ
12			2 ⁿ				6 ⁿ	
13				11 ⁿ				8 ⁿ
14				4 ⁿ				7 ⁿ
15								
16								10 ⁿ
								5 ⁿ

Ba: Başlangıç zamanı, Bi: Bitiş zamanı, n: adet

TARTIŞMA VE SONUÇ

A/P pozisyonda çekilen radyogramlarda radius-ulnanın superpoze olması görüntü kalitesini olumsuz etkilemekte ve değerlendirmede bu pozisyonun yetersiz olduğunu düşündürmektedir (2). Bundan dolayı kuzuların radius-ulnalarına ait çekimlerin M/L pozisyonda yapılmasının daha kaliteli görüntü alınması ve ölçümlerin daha iyi yapılabilmesine olanak sağladığı kanısına varılmıştır.

Saber (19), kuzularda ulnanın distal diafizi ile distal epifizinin 13. ayda kaynaştığını belirtmektedir. Yapılan bu çalışmada ulnanın distal epifiz plağının dişilerde 14 ve 15. aylarda erkeklerde ise 15 ve 16. aylarda kapandığı saptanmış olup aradaki bu farkın ırk ve çevresel faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Oberbauer (17), kuzularda metakarpal büyüme plağının kapanma sürecinin 3 ayda tamamlandığını ifade etmektedir. Bu çalışmada 30 kuzuya ait 120 büyüme plağının 94 tanesinin 3 ayda, 26 tanesinin 4 ayda ve 2 tanesininde 2 ayda kapanması metakarpal ve radius ulnaya ait büyüme plaklarının aynı sürede kapandığını kanıtlamaktadır.

Asimus (4), Berrichon x Tarasconnaise melezi kuzularda radiusun proksimal plağının 5. ayda kapandığını belirtmektedir. Çalışmamızda radiusun proksimal plağının 13 hayvanda 9. ayda, 14 hayvanda 10. ayda ve 3 hayvanda da 11. ayda kapandığı saptanmıştır. Aradaki bu önemli farkın hayvanların farklı ırk özelliklerinden, bakım ve beslenme faktörlerinden kaynaklanabileceği kanısındayız.

Peltenon (18), kuzularda radiusun distal plağının kapanmasının 24 haftada gerçekleştiğini belirtmektedir. Bu çalışmada radiusun distal plağının kapanması 22 hayvanda 11. ayda 8 hayvanda ise 12. ayda gerçekleşmiştir.

Köpeklerde postnatal dönemde radius ulna epifizer plak kapanmaları 5 - 9. aylarda (2, 7, 13, 22) şekillenmesine karşın bu çalışmada epifizer kapanmaların en geç 10-16 aylarda saptanmasının tür farklılığından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Çoğu çalışmalar (1, 4, 5, 9, 10, 16, 20, 21) epifizer plakların erken kapanması veya bunlarla ilgili deformasyonları belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada kullanılan 30 hayvanda epifizer plakların kapanma süresi radyografik olarak incelenmiş fakat kemik dokuya ait anormal oluşumların varlığı gözlenmemiştir. Bu ırk hayvanlarda bu tür çalışmaların sayısı arttıkça yukarıda bahsedilen çalışmalara konu olan bozukluklar daha rahatlıkla saptanabilecektir.

Dişi kuzularda her iki kemikte tam kapanmanın erkeklere göre erken başlayıp erken bitmesi nedeniyle radius-ulnanın olgunlaşmasında cinsiyetin belirleyici olduğu kanısına varıldı. İnsanlarda (11), kangal köpeklerinde (12) ve koyunlarda (17) yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar bildirilmiştir.

Sonuç olarak radius-ulnanın distal büyüme plaklarının proksimal plaklara göre daha geç kapanması, bu kemiklerde büyümenin daha çok distal plaklardan kaynaklandığı izlenimi verirken dişilerde cidago yüksekliklerinin erkeklere göre daha kısa olmasının nedeni olarak radius-ulnaya ait büyüme plaklarının erkeklere göre erken kapanması gösterilebilir.

KAYNAKLAR

- 1- **Alberty A, Peltenon J (1993):** Effects of distraction and compression on proliferation of growth plate chondrocytes. *Acta orthopædica Scandinavica*. 64:4, 449-455
- 2- **Alkan Z, (1999):** Veteriner Radyoloji, Mina Ajans, Ankara
- 3- **Antepliöglu, H, (1984):** Safkan arap taylarının ön bacak kemiklerinde epifizlerin kaynaşma zamanı üzerine incelemeler. *AÜ Veteriner Fakültesi Dergisi*, 31:1 31-41
- 4- **Asimus E, Gauzy J S, Mathon D, Bourgeois F, Darmana R, Cahuzac J, Autefage A (1995):** Growth of the radius in sheep. An experimental model for monitoring activity of the growth plates. *Revue. Med. Vet.* 146, 10, 681-688.
- 5- **Asimus E, Collard P, Gauzy JS, Mathon D, Darmana R, Cahuzac J, Autefage A (1997):** Effects of Low Compression on the Growth plate. An experimental study in sheep. *Veterinary Comparative Orthopaedics and Traumatology*. 10:6, 16-22.
- 6- **Aslanbey D (1990):** Veteriner ortopedi ve travmatoloji. Maya yayıncılık, Ankara
- 7- **Brian, J, (1993):** Complication of middiaphyseal radial ostectomy performed for treatment of premature closure of the distal radial physis in two dog. *JAVMA*, 202,2: 97-100.
- 8- **Campbell JR (1968):** Radiology of the epiphysis. *J. Am. Vet. Radiol. Soc.* 9 (1): 11-12
- 9- **Campbell BG (1997):** Clinical signs and diagnosis of osteogenesis imperfecta in there dogs. *JAVMA* 211:2, 183-187
- 10- **Conzemius MG, Smith GK (1994):** Analysis of physeal growth in dogs, using biplanar radiography. *American journal veterinary research*. 55:1, 22-27
- 11- **Gökmen E (1990):** Radyolojik yaş tayini. Prof. Dr. Nazım Terzioğlu Basım Atelyesi. İstanbul
- 12- **Gönenci R (1999):** kangal ırkı köpek yavrularında antebrachium'a ait büyüme plaklarının kapanma sürelerinin radyografik olarak belirlenmesi. Doktora tezi, YYÜ Sağ. Bil. Ens. Van.
- 13- **Herron AJ (1993):** Review of bone structure, function, metabolism and growth. In *disease mechanism in small animal surgery*. Second edition, Ed. M. Joseph Bojrab, Lea Febiger, Philadelphia, 644 648.
- 14- **Langensköld A, Heikel HVA (1989):** Regeneration of the growth plate. *Acta. Anat.* 134:113-123
- 15- **Lerner AL (1996):** Influence of mechanical stresses on normal bone growth in the developing femur. Thesis (PhD). University of Michigan.
- 16- **Lorinson D (1998):** Determination of proximal femoral epiphyseal depth for repair of physeal fractures in immature dogs. *The veterinary surgery*. 27: 69-74
- 17- **Oberbauer AM (1985):** Growth of metacarpal bones in sheep: Plate closure and regulation factors from birth to maturity. Thesis (PhD). The faculty of the Graduate School of Cornell University.
- 18- **Peltenon J (1989):** Bone formation and remodeling after symmetric and asymmetric physeal distraction. *J Pediatr Orthop*, 9,191-196.

19- Saber AS, Bolbol AE, Schenksaber B (1989): A radiographic study of the development of the sheep carpus from birth to 18 months of age. *Vet. Radiol.* 30(4): 189-192

20- Tabak AY (1997): Büyüme plağının travmaya ve metalik implantlara cevabının immatur tavşan modelinde incelenmesi. *Acta Orthopædica et Traumatologica Turcica.* 31:2, 152-155

21- Todhunter RJ, Zachos TA (1997): Onset of epiphyseal mineralization and growth plate closure in radiographically normal and dysplastic Labrador Retrievers. *JAVMA* 210:10, 1458-1462

22- Whittick WG (1990): *Canine Orthopedics.* Sec. Ed. Lea Febiger, Philadelphia.

23- Yiğit MF (1998): Van kedilerinde epifiz plaklarının kapanma sürelerinin radyolojik olarak belirlenmesi üzerine çalışmalar. Doktora tezi, YYÜ Sağ. Bil. Ens. Van