

Van Kedilerinde Epifiz Plaklarının Kapanma Sürelerinin Radyolojik Olarak Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar^{1,2}

Muhammet Furkan YİĞİT³ Ali BELGE³

Özet

Bu çalışmada, Van Kedilerinde ekstremite büyüme plaklarının kapanma sürelerinin radyolojik olarak belirlenmesi planlandı.

Bu amaçla, 0-24 ay yaşları arasında 69 adedi erkek, 81 adedi dişi olmak üzere toplam 150 adet Van Kedisinin periyodik olarak röntgen filmleri alındı.

Radyografların değerlendirilmesi sonucu; ortalama değerler olarak; humerusun proksimal epifizinin 13 ay, distal epifizinin 6.5 ay; ulnanın proksimal epifizinin 11.5 ay, distal epifizinin 10.5 ay; radiusun proksimal epifizinin 7.5 ay, distal epifizinin 12 ay; femurun proksimal epifizinin 10 ay, distal epifizinin 8.5 ay; tibianın proksimal epifizinin 9.8 ay, distal epifizinin 9 ay; fibulanın proksimal epifizinin 10 ay, distal epifizinin ise 8.5 ayda kapandığı belirlendi.

Mevcut literatür bilgilerle kıyaslandığında femur ve tibianın distal epifiz plaklarının daha erken kapandığı gözlemlendi.

Epifiz plaklarının kapanma süreleri üzerine cinsiyetin etkisi olmadığı keza, her iki bacakta da plakların aynı sürede kapandığı gözlemlendi.

Sonuç olarak; bu çalışmada elde edilen verilerin, Van Kedilerinin gerek gelişme standardının izlenmesinde, gerekse epifiz plaklarının erken veya geç kapanmasına ilişkin şekillenen ortopedik kusurların giderilmesinde, klinik açıdan karşılaşılan güçlüklerin önlenmesinde ve ileri aşamalarda yapılacak benzeri çalışmalarda yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Radyografi (x-ışını), Van kedisi, Epifiz plağı, Kapanma süresi.

Summary

The radiological studies on determination of the closure times of epiphyseal plate in Van Cats

In this study, it was planned to determine the epiphyseal closure times of extremities bones of Van Cats by radiological examination. For this purpose, the radiographies which belong to a total of 150 Van Cats 69 of them male and 81 of them female and between 0-24 months aged, were evaluated.

According to the results of radiological evaluation, it was determined that the closure times for proximal epiphysis of humerus was 13 months, distal epiphysis was 6.5 months; for proximal epiphysis of ulna was 11.5 months, distal epiphysis was 10.5 months; for proximal epiphysis of radius was 7.5 months, distal epiphysis was 12 months; for proximal epiphysis of femur was 10 months, distal epiphysis was 8.5 months; for proximal epiphysis of tibia was 9.8 months, distal epiphysis was 9 months; for proximal epiphysis of fibula was 10 months, distal epiphysis was 8.5 months.

As compared with present literature data, it was found out that the distal epiphyseal plate of femur and tibia were closed within a shorter time. There was no observation with the effect of the sex on the closure times of epiphyseal plates, at the same time the closure times of epiphyseal plates were similar in both extremities.

As a result, it was concluded that the findings obtained in this study will be useful in future studies, especially in both following development of Van Cats and treating orthopaedic problems of epiphyseal plate, in order to prevent clinical difficulties with related to epiphyseal plates.

Key words: Radiography (X-Ray), Van Cat, Epiphyseal Plate, Closure Time.

Giriş

Epifiz plağı (epiphyseal plate); uzun kemiklerde diafiz ile epifiz arasında eklem kıkırdakları içerisinde lokalize olmuş kemiğin uzunluğuna büyümesini sağlayan, disk şeklinde bir kıkırdaktır. Uzun kemiklerin endokondral kemikleşme noktalarıdır. Growth Plate, Physis, Büyüme Plağı, Epifizal Kıkırdak gibi isimler de alır (1).

Epifiz plağının diafize yakın kısmı mineralize olarak kemiğe dönüşmeye başlar. Epifiz kıkırdaklarının tamamen kemikleşmesi "Epifiz Plağının Kapanması" olarak adlandırılır (1-5). Kısa

¹ Aynı adlı doktora tezinden özetlenmiştir.

² Y.Y.Ü. Araştırma Fonu Tarafından 96 VF 029 Nolu Proje ile Desteklenmiştir.

³ Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Van.

kemiklerde epifiz plağı yoktur. Bunların uzunlamasına büyümesi eklem kıkırdakları aracılığı ile olur (1).

Büyüme plağına ilişkin çalışmalar; Bidder tarafından 1873 yılında, tubuler bir kemikte, metafiz ile epifiz arasındaki bir kemik köprünün varlığının, anatomik olarak ortaya konulmasıyla başlamıştır (6).

Ekstremitelerdeki epifiz plaklarının kapanma sürelerini Chapman (7), köpeklerde; Fretz ve ark. (8), atlarda; Holmberg (7), sığırlarda; Asimus (9), koyunlarda; Panchamukhi (10, 11), buffalolarda ve ülkemizde de Anteplioğlu (12, 13), Safkan Arap Taylarında, radyolojik olarak belirlemişlerdir.

Kemiğin oluşum mekanizması çok karmaşıktır. Kemikler endokondral ve intramembranöz olmak üzere iki yolla oluşur. Bu iki oluşum şekli arasındaki fark, bir kıkırdak modelin kemiğe öncülük etmesi (endokondral kemikleşme) ya da herhangi bir kıkırdak öncünün bulunmaması (intramembranöz kemikleşme) temeline dayanır. (3, 6, 10, 11).

Büyüme plakları kemik, kıkırdak ve fibröz dokudan oluşurlar. Büyüme plağının kıkırdak bölümü küçük izogen gruplar oluşturan longitudinal kolonlar şeklinde kıkırdak hücreleri içerir. Epifiz kıkırdağı; kıkırdağın epifiz tarafından başlayarak diafize doğru ilerleyen belirgin kuşaklara sahiptir. Bunlar; İstirahat kuşağı, Üreme kuşağı, Büyüme kuşağı, Kalsifiye kıkırdak kuşağı ve Kemikleşme zonu'dur (3, 5, 6, 14-16).

Büyüme plağının organik matriksi proteoglikan ve kollagenlerden oluşur. Proteoglikanlar aniyonik özellikte, kondroitin ve hyaluronik asit omurgası olan protein merkeze keratin sülfat dalları ile bağlı bir yapıdır. Kollagen ise hem kıkırdağa dayanıklılığını verir hemde kondrositlerin tutulması ve mineralizasyon için alt tabaka görevi görür (3, 14).

Büyüme plakları kan ile beslenir. Epifiz arterden ayrılan küçük arteriel damarcıklar sekonder ossifikasyon merkezi ve kıkırdak kanallarının arasından geçerek belirli sayıda hücre kolonlarını destekler. Hipertrofik bölgede damarlaşma yoktur, bu avasküler yapı kondrosit metabolizması ve matriks kalsifikasyonu için önemlidir (17, 18). Matriks üretimi için ihtiyaç duyulan enerji özellikle proliferatif bölgede bol miktarda bulunan mitokondrialardan ATP şeklinde alınır. Hipertrofik bölgede ise oksijen basıncı düşüktür, anaerobik bir metabolizma meydana gelir ve glikojen depolanır (18).

Doğumdan sonra kemikleşme merkezlerinin kapanma sürelerinin radyografik olarak büyüme periyodunun bütün safhalarında her hayvan türünde ayrı olarak takip edilmesinin bir avantaj olduğu bildirilmektedir (9, 10, 13, 15, 19).

Literatür verilerde (20, 21), karnivorlarda ortalama değer olarak humerusun proksimal epifiz plağının 375 (273-465 gün), distal epifiz plağının 187 (135-231 gün), ulnanın proksimal epifiz plağının 258 (161-450 gün), distal epifiz plağının 228 (217-240 gün), radiusun proksimal epifiz plağının 258 (136-330 gün), distal epifiz plağının 318 (136-510 gün), femurun proksimal epifiz plağının 320 (127-540 gün), distal epifiz plağının 330 (136-392 gün), tibianın proksimal epifiz plağının 322 (143-413 gün), distal epifiz plağının 313 (136-495 gün), fibulanın proksimal epifiz plağının 300 (240-360 gün), distal epifiz plağının 270'inci (210-330 gün) günlerde kapandığı ifade edilmektedir.

Büyüme plaklarının kapanma sürelerinin belirlenmesi amacı ile radyoloji ve bilgisayarlı tomografiden faydalanılır, ancak yararlanılan bu yöntemlerden en etkili olanı radyolojidir. Radyoloji; sekonder ossifikasyon merkezlerinin görünüşü ve epifiz kapanma yaşını belirlemede etkili bir yöntemdir. Epifiz plaklarının kapanması, epifiz metafiz hattındaki radyolüsent çizginin yerini radyodens bir hatta bırakmasıyla tamamlanır (9, 10, 12, 13, 15, 22).

Canlılarda ağırlığın büyük bir bölümü ön bacaklara bindiğinden bu bölgenin hastalıkları yaygındır. Epifiz plaklarının kapanma bozukluklarına ilişkin şekillenen deformiteler en çok radius ve ulnada görülmektedir (19, 20, 23).

Büyüme plaklarında deformasyona yol açan nedenler; epifiz travması, plakların kapanma hızındaki eşitsizlik, physisdeki kıkırdak gelişiminin yavaşlaması, hipertrofik osteodistrofi, nutrisyonel sekonder hiperparatiroidizm, büyüme hormonu yetersizliği olarak sıralanmaktadır (19-21, 23, 24).

Büyüme plaklarının kapanma bozukluklarının sağaltımında temel hedef; anguler ve rotasyonel deformiteleri düzeltmek, eklemleri normal açısına kavuşturmak ve kısalmayı önlemektir. Şirürjikal girişim, lezyonun tabiatına, etkilenen büyüme plağına ve kemikteki deformasyon derecesine göre değişik yöntemleri içerir. Bu amaçla; korrektif osteotomi, interosseöz membranın ayrılması, ulnar styloid'in transpozisyonu, dirseğin eksploratör cerrahisi, epifiz zımbası, Stader, Charnley ve Kirshner-Ehmer pin uygulamaları, İllizarov aparatı, kemik grefi, plaka ile fiksasyon, yağ grefi (interpozisyon) ve agraf uygulama yöntemlerinden birine veya bir kaçına birlikte başvurulmaktadır (16, 25-32).

Materyal ve Metot

Bu çalışmada materyali; 1. 1. 1996-1.1.1998 tarihleri arasında takip edilen, yaşları 0-24 ay arasında 69 adedi erkek, 81 adedi dişi olmak üzere toplam 150 adet sağlıklı Van Kedisi oluşturdu. Kediler Y.Y.Ü. Van Kedisi Araştırma Merkezine kayıtlı ve büyük bir kısmı koruyucu ailelerin elinde bulunan hayvanlardı.

Kedi sahiplerinden hayvanların doğumu, gelişimi ve beslenmesi ile ilgili ayrıntılı bilgiler alındı. Tüm olgular klinik muayeneden geçirildi. Elde edilen veriler kaydedildi.

Olguların radyolojik muayenesinde, Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğinde bulunan Shimadzu marka (Shimadzu Corporation Kyoto, Japan) 100 kV, 60 mA gücünde, hareketli ve bukili masaya sahip röntgen cihazından yararlanıldı. Röntgen çekimlerinde 18x24 ve 24x30 boyutlarında kasetler kullanıldı. Radyografiler negatoskop üzerinde değerlendirildi.

Materyali oluşturan hayvanların ön ve arka ekstremitelerindeki kemikleşme merkezlerinin aylık periyotlarla alınan radyografileri üzerinde kapanma süreleri belirlenmeye çalışıldı.

Radyolojik muayenelerin bir kısmı sedasyon, bir kısmı da anestezi altında gerçekleştirildi. Sedasyon amacıyla 1-2 mg/kg dozunda i.m. Rompun (Xylazine Hydrochloride 23.32 mg/ml Bayer) çok hızlı olgularda ise; premedikasyonu takiben, anestezi amacıyla 10 mg/kg dozunda i.m. Ketalar (Ketamine Hydrochlorure, 50 mg/ml Eczacıbaşı) uygulandı.

Radyolojik muayene amacıyla; ön bacaklarda humerus, radius ve ulnanın; arka bacaklarda femur, tibia ve fibulanın proksimal ve distal epifiz plaklarını kapsayacak şekilde ekstremitelerin çift yönlü (AP ve ML), femurun ise VD radyografileri alındı. Bu aşamada ön ekstremitelere 38-42 kV, arkalara 40-43 kV dozunda röntgen ışını verildi.

Radyografik değerlendirmelerde; doğumdan sonraki 0-1 aylık dönemde epifiz çizgisinin kalınlığı ve görünümü; epifiz-diafiz hattındaki radyodens ve radyolüsent hattın varlığı, ossifikasyon çizgisinin perifer veya merkezi seyri, epifiz-diafiz sınırındaki kemik korteksin varlığı, ilk ossifikasyon belirtileri veya kemik köprülenmenin hangi aylarda başladığı saptanmaya çalışıldı.

Bulgular

1996-1998 yılları arasında Van yöresindeki kedi sahiplerinden ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van Kedisi Araştırma Merkezi'nden temin edilen 69 adedi erkek, 81 adedi dişi olmak üzere toplam 150 adet Van Kedisine ait röntgen filmleri değerlendirildi. Elde edilen bu radyografik bulgular doğrultusunda; büyüme plaklarının kapanma süreleri, başlangıç, bitim ve ortalama olarak tablo 1'de sunuldu.

Çalışma materyalini oluşturan kedilerden 8 adedi 0-1 aylık, 9 adedi 2 aylık, 6 adedi 3 aylık, 9 adedi 4 aylık, 5 adedi 5 aylık, 9 adedi 6 aylık, 9 adedi 7 aylık, 6 adedi 8 aylık, 6 adedi 9 aylık, 6 adedi 10 aylık, 10 adedi 11 aylık, 10 adedi 12 aylık, 5 adedi 13 aylık, 5 adedi 14 aylık, 5 adedi 15 aylık, 6 adedi 16 aylık, 6 adedi 17 aylık, 6 adedi 18 aylık, 5 adedi 20 aylık, 5 adedi 22 aylık ve 14 adedi 24 aylık yaş grubunda idiler.

Röntgen filmlerinin değerlendirmesi sonucu; ön bacaklarda, humerusun proksimal epifiz plağındaki kapanma süresinin 9.5 ayda başladığı, 16.5. ayda tamamen, ortalama 13 ayda kapandığı; distal epifiz plağında 5. ayda başladığı, 8. ayda tamamen, ortalama 6.5 ayda kapandığı saptandı. Radiusun proksimal epifiz plağındaki kapanma işleminin 6. ayda başladığı, 9. ayda tamamen, ortalama 7.5 ayda tamamlandığı; distal epifiz plağında 7. ayda başladığı, 17. ayda tamamen, ortalama 12 ayda kapandığı belirlendi. Ulnanın proksimal epifiz plağındaki kapanma işleminin 8. ayda başladığı, 15. ayda tamamen, ortalama 11.5 ayda; distal epifiz plağında 8. ayda başladığı, 13. ayda tamamen, ortalama 10.5 ayda kapandığı gözlemlendi (Resim:1, 2, 5, 6, 9, 10).

Arka bacaklarda ise; femurun proksimal epifiz plağının 6. ayda kapanmaya başladığı, 14. ayda tamamen, ortalama 10. ayda; distal epifiz plağının 5. ayda başladığı, 12. ayda tamamen, ortalama 8.5 ayda kapandığı saptandı. Tibianın proksimal epifiz plağındaki kapanmanın 6.7. ayda başladığı, 13. ayda tamamen, ortalama 9.8 ayda; distal epifiz plağının 5. ayda başladığı 13. ayda tamamen, ortalama 9. ayda kapandığı belirlendi. Fibulanın proksimal epifiz plağındaki kapanmanın 8. ayda başladığı, 12. ayda tamamen, ortalama 10 ayda; distal plağında 7. ayda başladığı, 10. ayda tamamen, ortalama 8.5 ayda tamamlandığı belirlendi (Resim:3, 4, 7, 8, 11, 12).

Radyografik değerlendirmeler sırasında epifiz hattındaki radyolüsent görünümün, radyoopacitye kazanmasının; humerusun proksimal ve distal epifizinde 4.; radiusun proksimal epifizinde 4,5.; distal

epifizinde 8.; ulnanın proksimal ve distal epifiz plaklarında 7,5.; femurun proksimal epifizinde 6., distal epifizinde 5.; tibianın proksimal epifizinde 6,5.; distal epifizinde 5.; fibulanın proksimal epifizinde 8., distal epifizinde ise 7. aylarda şekillendiği izlendi.

Yapılan radyografik ölçümler sonucunda; 0-1 aylık dönemdeki yavru kedilerin humerus ve ulnalarının proksimal ve distal; femurun proksimal epifiz plağının 1 mm'den daha büyük; radius ve tibianın proksimal ve distal, femurun distal epifiz plağının 1 mm civarında ve fibulanın proksimal ve distal epifiz plağının 1 mm'nin altında olduğu saptandı. Tam kapanma şekillenen epifiz plaklarında radyografik olarak hayli belirgin epifiz sikatriksi gözlemlendi. Ancak 22 aylık bir olguda; humerusun proksimal, radius ve ulnanın distal epifiz plağında; 24 aylık başka bir olguda; radius ve ulnanın distal epifiz plağında kırık kalıntısı tespit edildi (Resim 13,14).

Röntgen çekimleri için uygulanan dozlardan oldukça net görüntüler elde edildi. Ancak tibia-fibulaya ilişkin çekimlerde ML pozisyonun; fibulanın proksimal ve distal epifizleri açısından yetersiz kaldığı AP pozisyonlarda ideal görüntünün elde edildiği belirlendi. Bu arada femurda da VD pozisyonlarda daha net görüntü elde edildi.

Yapılan radyografik incelemeler sonucunda ossifikasyon çizgilerinin oluşturduğu radyolüsent görüntünün genellikle merkezden periferine doğru radyoopakt bir görünüm aldığı saptandı.

Epifiz plaklarının kapanma süreleri üzerine cinsiyetin etkisi olmadığı; her iki cinsin ekstremité kemiklerinde, plakların aynı sürede kapandığı belirlendi.

Tablo 1: Van Kedilerinde Büyüme Plaklarının Kapanma Süreleri.

Kemik		GÜN			AY		
		Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.
Humerus	Proksimal Epifiz	285	495	390	9.5	16.5	13
	Distal Epifiz	150	240	195	5	8	6.5
Ulna	Proksimal Epifiz	240	450	345	8	15	11.5
	Distal Epifiz	240	390	315	8	13	10.5
Radius	Proksimal Epifiz	180	270	225	6	9	7.5
	Distal Epifiz	210	510	360	7	17	12
Femur	Proksimal Epifiz	180	420	300	6	14	10
	Distal Epifiz	150	360	255	5	12	8.5
Tibia	Proksimal Epifiz	200	390	295	6.7	13	9.85
	Distal Epifiz	150	390	540	5	13	9
Fibula	Proksimal Epifiz	240	360	300	8	12	10
	Distal Epifiz	210	300	255	7	10	8.5

Tartışma ve Sonuç

Son on yıldan bu tarafa, soyu tükenme tehlikesi ile karşı karşıya bulunan Van Kedilerinin saf formlarının üretilerek çoğalmasını sağlamak ve genetik özelliklerini ortaya çıkarmak amacıyla yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu bağlamda, kaybolmaya yüz tutmuş olan ulusal genetik mirasa sahip çıkılarak folklorik değerlere ve zenginliklere katkıda bulunulması hedeflenmektedir.

Sunulan çalışma ile, Van Kedilerinin büyüme plaklarının kapanma sürelerinin belirlenmesi amaçlandı. Araştırma planlanırken belirli sayıda yaşları 0-1 ay arasında yavru kedi tespit edilerek erişkin hale gelinceye kadar her ay röntgen filmlerinin alınması düşünüldü. Ancak, hayvan sahiplerinin periyodik çekimlere karşı olumsuz yanıtları ve kedilerin sürekli olarak yer değiştirmeleri nedeniyle bu gerçekleştirilemedi. Bunun yerine, Van Kedisi Araştırma Merkezi kayıtları doğrultusunda yaşları 0-24 ay arasında belirlenen toplam 150 kedinin olanaklar ölçüsünde çok sayıda (ortalama her kedinin 2 veya 4

adet) periyodik olarak radyografilerinin alınması yoluna gidildi.

Literatür verilerde (8, 11, 15, 20, 21), büyüme plaklarındaki kapanma sürecinin ağırlık ve boy ile birlikte canlının gelişiminin belirlenmesinde temel kriter olarak ele alındığı; tür, ırk ve kemiğe bağlı olarak değişik sürelerde kapandığı; aynı zamanda adli konular ve özellikle ortopedik cerrahi açısından bu sürecin bilinmesinin önemli olduğu belirtilmektedir.

Radyolojik olarak epifiz plaklarının kapanması ile ilgili değerlendirmelerde doğumdan hemen sonra varolan ve epifizden diyafize doğru uzanan uniform radyodens bir hattın; kortekse doğru uniform radyopak bir hatta dönüşmesinin söz konusu olduğu rapor edilmektedir (9, 13, 15). Çalışmada büyüme plaklarının kapanma süreleri belirlenirken, epifiz metafiz sınırındaki koyu renk çizginin yerini beyaz bir çizgiye bırakması esas alındı. Röntgen filmleri üzerinde, adı geçen bölgede bir kemik köprünün varlığına işaret eden kontrast değişimi, kapanma işleminin başladığı; kesintisiz radyopak hattın gözlenmesi de kapanma işleminin tamamlandığı dönem olarak değerlendirildi.

Yapılan literatür taramalarda, epifiz plaklarının kapanma sürelerinin belirlenmesine ilişkin bize ulaşan bilgilerde kedilere ait hiç yayına rastlanılmadı. Bunun, muhtemelen kedi popülasyonu içerisindeki ırk azlığından ileri geldiği kanısına varıldı.

Whittick (20), karnivorlarda humerusun proksimal epifiz plağının ortalama 12.5 (9-15.5), distal epifiz plağının 6.2 (4.5-7.7); radiusun proksimal epifiz plağının 8.6 (4.5-11), distal epifiz plağının 10.6 (4.5-17); ulnanın proksimal epifiz plağının 8.6 (5.4-15), distal epifiz plağının 7.7 (7.3-8); femurun proksimal epifiz plağının 10.7 (4.3-18), distal epifiz plağının 11 (4.5-13.1); tibianın proksimal epifiz plağının 10.7 (4.8-13.8), distal epifiz plağının 10.4 (4.5-16.5); fibulanın proksimal epifiz plağının 10 (8-12) ve distal epifiz plağının 9 (7-11) ayda kapandığını belirtmektedir.

Owens (21)'in yaptığı çalışmaya göre; humerusun proksimal epifiz plağının 11.5 (10-13), distal epifiz plağının 7 (6-8); radiusun proksimal epifiz plağının 8.5 (6-11), distal epifiz plağının 10 (8-12); ulnanın proksimal epifiz plağının 8 (6-10), distal epifiz plağının 10 (8-12); femurun proksimal epifiz plağının 9 (7-11), distal epifiz plağının 9.5 (8-11); tibianın proksimal epifiz plağının 9 (6-12), distal epifiz plağının 9.5 (8-11); fibulanın proksimal epifiz plağının 10 (8-12) ve distal epifiz plağının ise 9 (7-11) ayda kapandığı vurgulanmaktadır.

Sunulan bu çalışmada; Van Kedilerinde humerusun proksimal epifiz plağının ortalama 13 (9.5-16.5), distal epifiz plağının 6.5 (5-8); radiusun proksimal epifiz plağının 7.5 (6-9), distal epifiz plağının 12 (7-17); ulnanın proksimal epifiz plağının 11.5 (8-15), distal epifiz plağının 10.5 (8-13); femurun proksimal epifiz plağının 10 (6-14), distal epifiz plağının 8.5 (5-12); tibianın proksimal epifiz plağının 9.8 (6.7-13), distal epifiz plağının 9 (5-13); fibulanın proksimal epifiz plağının 10 (8-12) ve distal epifiz plağının 8.5 (7-10) ayda kapandığı gözlemlendi.

Elde edilen bulguların alt ve üst sınırlar itibarıyla literatür verileriyle (20, 21), uyum içerisinde olduğu görüldü. Ancak, femurun distal epifiz plağının kapanmasına ilişkin bu çalışmada elde edilen ortalama veri (8.5 ay); Owens (21),'inkinden 1 ay, Whittick (20), 'in bildiriminden 2.5 ay; tibianın distal epifiz plağının kapanmasına ilişkin çalışmada elde edilen ortalama değer de (5.5 ay) Owens (21), 'inkinden 0.5 ay, Whittick (20), 'in bildiriminden 1.4 ay daha erken kapandığını gösterdi. Kesin bir hüküm verilememekle birlikte, bu farklılığın materyal dağılımı, bakım, besleme ve ırk özelliğinden kaynaklanmış olabileceği kanısına varıldı.

Röntgen filmleri üzerinde yapılan ölçümlerde büyüme plakları aralığının 0-1 aylık dönemde humerusun proksimal ve distal; ulnanın proksimal ve distal; femurun proksimal epifiz plağında yaklaşık 1 mm'den büyük; radiusun proksimal ve distal; femurun distal, tibianın proksimal ve distal epifiz plağında 1mm civarında, fibulanın proksimal ve distal epifiz plağında 1 mm'den daha az genişliğe sahip olduğu belirlendi. Bu oran tüm kapanma süreci içerisinde de hemen hemen aynı kaldı. Bu durum epifiz plağı kalınlığının değişmeden kalacağını ifade eden literatür bilgileriyle de (5, 6) uygunluk gösterdi.

Bazı araştırmacılar (8, 9, 10, 11), sağ ve sol epifiz plaklarının kapanma süreleri arasında bir fark olmadığını ifade etmektedirler. Bu çalışmada da, büyüme plaklarının her iki ön ve arka bacakta hemen hemen aynı süreci izleyerek kapandıkları gözlemlendi.

AP ve ML pozisyonların tek başına yetersiz kaldığı durumlarda biplanar radyografi tekniğinin kullanılmasının yararlı olacağı önerilmektedir. Özellikle kemik gelişiminin radyografik olarak belirlenmesinde, en küçük ayrıntının dahi dikkate alınması gereken durumlarda, olanaklar ölçüsünde bu tekniğin kullanılması savunulmaktadır (33). Eldeki mevcut olanaklar dahilinde biplanar radyografi

tekniklerini uygulamak mümkün olmadı. Ancak, tibia-fibula ve radius-ulnaya ilişkin epifiz plaklarının görüntülenmesinde, tibia-fibulaya ilişkin çekimlerde ML pozisyonun; radius-ulnada ise AP pozisyonun tek başına çoğu zaman yetersiz kaldığı gözlemlendi. Bu yönüyle her iki kemikte de tüm görüntüler çift yönlü alındı.

İskelet sistemindeki lezyonlara ilişkin radyografilerin yorumlanmasında ossifikasyon merkezlerine ait çizgilerin filmin incelenmesi sırasında dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu konuda, özellikle epifiz plağının kırık bir fragment (avülsiyon kırığı) olarak değerlendirilebileceği belirtilmektedir (34). Nitekim, ilk aylarda büyüme plaklarının gelişme seyri ve anatomik konumu göz önüne alındığında, tanıya yanılgılara yol açabilecek böyle bir durumla karşılaşılacağı kanısına varıldı.

Sekonder kemikleşme merkezlerinin oluşturduğu kemik dokusu epifizleri işgal ettiği zaman, kırıkdağın iki yerde hapsediği bildirilmektedir. Bunlardan birisi hayat boyu kalıcı olan ve kemik yapımına katılmayan eklem kırıkdağı, diğeri ise epifizleri diafizlere bağlayan epifizyal plak veya epifizyal kırıkdaktır. Epifizyal kırıkdağ, diafiz merkezinde oluşan yeni kemik tarafından işgal edildikçe kemikleşme devam eder ve sonunda tamamlanır. Uzunluğuna büyüme sona erdikten sonra epifiz kırıkdağının periferinde bir süre daha bir kırıkdağ parçasının kalabileceği belirtilmektedir. Bu durumun kemikleşme merkezinin ana kemiğe tamamen kaynaşmasını engellediği rapor edilmektedir (5). Sunulan çalışmada longitudinal büyümesini tamamlayan 22 aylık bir olguda, humerusun proksimal ve radius-ulanın distal epifiz plaklarında; 24 aylık diğeri bir olguda ise, radius-ulanın distal epifiz plaklarında kırıkdağ kalıntısı olduğu düşünülen oluşumlara rastlanıldı (Resim 13-14).

Kimi araştırmacılar (18, 23), diyetteki yetersiz kalsiyum ve vitamin D'nin kalsifikasyonda gecikmelere neden olduğunu; protein, vitamin A ve C eksikliğinde de, osteoblast ve osteoklast aktivitesinde meydana gelen değişimler nedeniyle kemik gelişiminin olumsuz yönde etkilendiğini bildirmektedirler. Bu çalışmada, materyali oluşturan kedilerin hemen hepsi gelir seviyesi yüksek kişilere ait idi. Bakım ve beslemeye ilişkin bir problemlerinin olmadığı ifade edildi. Bu yönüyle adı geçen konulara ilişkin bir değerlendirme yapılmadı. Nitekim gözlenen epifiz kapanma değerlerinin, normal sınırlar içerisinde olması da bu görüşü destekler nitelikteydi.

Femurun proksimal epifiz plağının net bir şekilde ortaya konulabilmesi için VD pozisyonların tercih edilmesi gerektiği belirtilmektedir (5). Çalışmada, bölgenin ML alınan radyografilerinde kaput femorisin çoğu zaman superpoze olduğu ve net izlenemediği gözlemlendi. Ancak VD radyografiler üzerinde, kaput femorisin gayet belirgin ve epifiz hattının düz bir şekilde olduğu görüldü.

Epifiz çizgisindeki ossifikasyonun, merkezden periferine doğru geliştiği vurgulanmaktadır (12, 13). Sunulan çalışmada da, radyografik incelemelerin büyük bir çoğunluğunda ossifikasyon çizgilerinin şekillendirdiği radyolüsent görüntünün, merkezden periferine doğru radyopak bir görünüm aldığı tesbit edildi.

Yapılan çalışmalarda, cinsiyete bağlı olarak; epifiz plaklarının kapanmasına ilişkin sağlıklı bir veriye rastlanılmadı. Ancak koyunlarda yürütülen bir araştırmada; hormonal faktörlere bağlı olarak, metacarpus III'ün epifiz plağının koçlarda 20. ayda, koyunlarda ise 15. ayda kapandığı rapor edilmektedir (35). Bu çalışmada, materyali oluşturan kedilerin sürekli izlenmesi mümkün olamadığı için konu bu yönüyle irdelenemedi. Bu nedenle de elde edilen veriler çerçevesinde cinsiyete bağlı bir farklılık ortaya konulamadı.

Van Kedilerinde büyüme plaklarının kapanma sürelerinin, mevcut literatür verilerde (20, 21), karnivorlar için bildirilen süreç ile, genelde, uyum içerisinde olduğu, ancak ortalama değerler dikkate alındığında, femur ve tibia distal epifiz plağının kapanma süresinin biraz daha kısa sürdüğü saptandı. Yapılan literatür taramalarında kedilerde epifiz plaklarının kapanma sürelerine ilişkin yayına rastlanmaması nedeniyle elde edilen değerlerin kapsamlı bir şekilde tartışılmasına olanak bulunamadı. Ancak, epifiz plaklarının kapanma süreci içerisinde hemen hemen her türde aynı radyografik değişimleri gösterdiği sonucuna varılarak mevcut bilgiler ile bu noktada tartışılmaya çalışıldı.

Sonuç olarak; bu çalışmada elde edilen verilerin, Van Kedilerinin gerek gelişme standardının izlenmesinde, gerekse epifiz plaklarının erken veya geç kapanmasına ilişkin şekillenen ortopedik kusurların giderilmesinde, klinik açıdan karşılaşılan güçlüklerin önlenmesinde ve ileri aşamalarda yapılacak benzeri çalışmalarda yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. Sağlam M, Aştı RN, Özer A (1997): Genel Histoloji Genişletilmiş 5. Baskı Yorum Matbaacılık Sanayii. Ankara.
2. Ciarelli MJ (1994): Characterization of Growth Plate Cartilage Compressive Properties. Thesis (Ph.D.) The University of Michigan.
3. Kemick MLS (1987): The Role of Exogenous Regulatory Factors in the Growth and Development of Epiphyseal Growth Plate Chondrocytes Cultured in Serum-Free Media. Thesis (Ph.D) University of South Carolina.
4. Ali MA, Saleh AS (1993): Radiographic Determination of the Ossification Centers Appearance and its Closure in Long Bones of Rabbits. Assiut Vet Med J Vol 29. No 58, July.
5. Smith RN, Allcock J (1960): Epiphyseal Fusion in the Greyhound. Department of Veterinary Anatomy, University of Bristol. Veterinary Record. Vol 72. No. 5.
6. Langenskiöld A, Heike LHVA, Nevalainen T (1989): Regeneration of the Growth Plate. Acta Anatomica; 134:113-123.
7. Chapman WL (1965): Appearance of Ossification Centers and Epiphyseal Closures as Determined by Radiographic Techniques. JAVMA Vol 147, No. 2. July 15.
8. Fretz PB, Cymbaluk NF, Pharr JV (1983): Quantitative Analysis of Long-Bone Growth in the Horse. American Journal Veterinary Research, Vol. 45, No 8.
9. Asimus E, Gauzy JS, Mathon D (1995): Growth of the Radius in Sheep. An Experimental Model for Monitoring Activity of the Growth Plates. Revue Med Vet, 146, 10, 681-688.
10. Panchamukhi BG, Desai MC, Patel KB (1990): Anatomical Epiphyseal Closure Times in Pelvic Limb of Buffalo. Gujarat Agricultural University, Sardar Krushinagar. Gujarat.
11. Panchamukhi BG, Patel KB, Desai MC (1992): Anatomical Epiphyseal Closure Times in Thoracic Limb of Buffalo. Indian Journal of Animal Sciences 62 (4): 324-327 April.
12. Antepioğlu H (1984): Saffkan Arap Taylarının Ön Bacak Kemiklerinde Epifizlerin Kaynaşma Zamanı Üzerinde İncelemeler. A. Ü. Vet. Fak. Derg. 31 (1): 31-40, Ankara.
13. Antepioğlu H (1984): Saffkan Arap Taylarının Arka Bacak Kemiklerinde Epifizlerin Kaynaşma Zamanı Üzerinde İncelemeler. A. Ü. Vet. Fak. Derg. 31 (3): 594-603 Ankara.
14. Breur GJ, VanEnkevort BA (1991): Linear Relationship Between the Volume of Hipertrophic Chondrocytes and the Rate of Longitudinal Bone Growth in Growth Plates. Department of Comparativa Biosciences, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin.
15. Kaya T, Adapınar B, Özkan R (1997): Temel Radyoloji Tekniği. Motif Matbaası. Bursa.
16. Brown K, Marie P, Lyszakowski T (1983): Epiphyseal Growth After Free Fibular Transfer with and without Microvascular Anastomosis. British Editorial Society of Bone and Joint Surgery. Vol. 65-B, No. 4, August.
17. Candaş A, Sağlam M (1990): İki Köpekte Dirsek Eklemi Lüksasyonunun İki Ayrı Operatif Yöntemle Sağaltımı. 2. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi Tebliğler. Alata Mersin.
18. Arthur C, Guyton MD (1986): Textbook of Medical Physiology 7. Edition Merck Yayıncılık - Saunders.
19. Osterman K (1994): Healing of Large Surgical Defects of the Epiphyseal Plate. Clinical Orthopaedics and Related Research. Number 300, pp 264-268.
20. Whittick WG (1990): Canine Orthopedics. 585-617. Second Edition. Lea Febiger Philadelphia. London.
21. Owens JM, Biery DN (1982): Radiographic Interpretation for the Small Animal Clinician. Ralston Purina Company: Saint Louis, Missouri.
22. Aslanbey D (1990): Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji. Maya Matbaacılık Yayıncılık Ltd Şti Ankara.
23. Colin B, Carrig BV (1983): Growth Abnormalities of the Canine Radius and Ulna. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. Vol 13, No.1, February.
24. Braden TD (1986): Histophysiology of the Growth Plate and Growth Plate Injuries. Bones and Joints. 1029-1033.
25. Yücel R, Bakır B, Belge A (1990): Bir Köpekte Antebrachium'un Distal'inde Rastlanan Aşırı Anguler Deformite'nin Düzeltme Osteotomisi İle Sağaltımı. 2. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi Tebliğler. Alata Mersin.
26. Bojrab MJ, Crane SW, Arnoczky SP (1983): Current Techniques in Small Animal Surgery. Lea Febiger, Philadelphia. USA
27. Brinker WO, Piermattei DL, Flo GL (1991): Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Treatment. W.B. Saunders Company: West Washington Square. Philadelphia.
28. Nettelblad H, Mark A, Randolph BS (1986): Heterotopic Microvascular Growth Plate Transplantation of the Proksimal Fibula: An Experimental Canine Model. Plastic Reconstructive Surgery 814-820. The John Hopkins University School of Medicine.
29. Robert WH, Pho AM, Levack FRCS (1986): Preliminary Observations on Epiphyseal Growth Rate in Congenital Pseudoarthrosis of Tibia After Free Vascularized Fibular Graft. Clinical Orthopaedics and Related Resarch. May, 206, 104-108.
30. Takato T, Harii K, Komuro Y (1993): Experimental Study on Growth of Epiphyseal Plate: Free Graft in Rabbits. British Journal of Plastic Surgery 46, 416-420.
31. Albery A, Peltonen J, Ritsila V (1993): Effects of Distraction and Compression Proliferation of Growth Plate Chondrocytes. Acta. Orthop. Scand. 64 (4): 449-455.
32. Nap RC, Hazewinkel HAW (1992): Growth and Skeletal Development in the Dog in Relation to Nutrition. Department of Clinical Sciences of Companion Animals. Utrecht University, Netherlands.
33. Michael G, Conzemius M, Gail K (1994): Analysis of Physseal Growth in Dogs, Using Biplanar Radiography. Am J Vet Res, Vol. 55, No. 1, January.
34. Fagin DB, Aronson E, Gutzmer MA (1992): Closure of the İliac Crest Ossification Center in Dogs: 750 Cases (1980-1987). JAVMA Vol. 200, No 11, June.
35. Oberbauer AM (1985): Growth of Metacarpal Bones in Sheep: Plate Closure and Regulating Factors From Birth to Maturity. Thesis (PhD). The Faculty of the Graduate School of Cornell University.



Resim 1. Humerusun Proximal ve Distal Epifiz Plağının 1. Aydaki Görünümü.



Resim 3. Femurun Proximal ve Distal Epifiz Plağının 1. Aydaki Görünümü.



Resim 2. Radius-Ulnanın Proximal ve Distal Epifiz Plaklarının 1. Aydaki Görünümü.



Resim 4. Tibia ve Fibulanın Proximal ve Distal Epifiz Plaklarının 1. Aydaki Görünümü.



Resim 5. Humerusun Proximal ve Distal Epifiz Plağının 10. Aydaki Görünümü.



Resim 7. Femurun Proximal ve Distal Epifiz Plağının 10. Aydaki Görünümü.



Resim 6. Radius-Ulnanın Proximal ve Distal Epifiz Plaklarının 10. Aydaki Görünümü.



Resim 8. Tibia ve Fibulanın Proximal ve Distal Epifiz Plaklarının 10. Aydaki Görünümü.



Resim 9. Humerusun Proximal ve Distal Epifiz Plagının 20. Aydaki Görünümü.



Resim 10. Radius-Ulnanın Proximal ve Distal Epifiz Plaklarının 20. Aydaki Görünümü.



Resim 11. Femurun Proximal ve Distal Epifiz Plagının 20. Aydaki Görünümü.



Resim 12. Tibia ve Fibulanın Proximal ve Distal Epifiz Plaklarının 20. Aydaki Görünümü.



Resim 13. 22 Aylık Olgudaki Humerusun Proximal ve Radius-Ulnanın Distal Epifiz Plağındaki Kırkırdak Kalıntısı.



Resim 14. 24 Aylık Olgudaki Radius-Ulnanın Distal Epifiz Plağındaki Kırkırdak Kalıntısı.