RESEARCH ARTICLE

Köpeklerde dirsek ekleminin radyolojik ve bilgisayarlı tomografi sonuçlarının karşılaştırılması

Canan Kondak Yılmaz¹, Kurtuluş Parlak², Elgin Orçum Uzunlu², Mustafa Yalçın², Mustafa Arıcan^{2*}

¹Lara Hayvan Hastanesi, Muratpaşa, Antalya, Türkiye

²Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Alaeddin Keykubat Kampüsü, 42003 Konya, Türkiye
Geliş: 20.12.2017, Kabul: 06.03.2018

*marican@selcuk.edu.tr

Comparison of radiological and computed tomography results of elbow joint in dogs

Eurasian J Vet Sci, 2018, 34, 2, 99-108

DOI: 10.15312/EurasianJVetSci.2018.183

Öz

Amaç: Köpeklerde dirsek ekleminde önemli patolojik bir problem olan dirsek displazisinin erken teşhisinde klinik, radyolojik ve bilgisayarlı tomografi sonuçlarının değerlendirilmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: On iki adet dirsek eklemi displazisine yatkın köpek çalışmanın materyalini oluşturdu. Bu amaçla köpeklerin rutin sistemik ve klinik muayeneleri yapıldı. Köpeklerde ekstremitelerdeki eşit olmayan ağırlık dağılımını ölçmek için basış analizatörü kullanıldı. Olguların radyolojik muayeneler için; tek tüplü sabit radyografi cihazı kullanılarak, sağ dirsek eklemlerinin fleksiyon ve tam ekstensiyon pozisyonlarda medio-lateral ve cranio-caudal pozisyonlarda radyografileri alındı. Aynı eklemler bilgisayarlı tomografi ile muayene edildi.

Bulgular: Cranio-caudal radyografi ile humerus'un condylus lateralis ve medialis'i, olecranon, fossa olecrani, processus coronoideus lateralis ve medialis ayırt edilmiştir. Processus anconeus'un birleşmemesi problemi için medio-lateral ve medio-lateral fleksiyon pozisyonlarda, processus anconeus'un subtrochlear foramen'den ayrılığı anatomik olarak gözlenmiştir. Processus anconeus'un birleşmemesi ve medio-lateral, medio-lateral fleksiyon pozisyonunda kesin teşhis edilebildi. Processus coronoideus medialis'in birleşmemesinin teşhisinde radyolojik muayene anatomik unsurların süperpozisyonundan dolayı yanıltıcı olabileceğinden daha kesin bilgi almak için bilgisayarlı tomografi ile teşhis kesinleştirildi. Özellikle, her iki tanı aracıyla teşhis edilebileceği kanısına varıldı.

Öneri: Processus anconeus'un birleşmemesinin radyolojik muayene ile kolayca teşhis edilebileceği, tomografinin bu amaçla kullanılmasına gerek olmadığı düşünülmüştür. Fakat, processus coronoideus medialis'in birleşmemesinin teşhisinde bilgisayarlı tomografinin (BT)'nin radyolojik görüntülemeye üstün olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Bilgisayarlı tomografi, dirsek displazisi, köpek, radyoloji

Abstract

Aim: The aim of this study was to evaluate and compare clinical, radiological and computed tomography results in the early diagnosis of elbow dysplasia which might be a major pathological problem in elbow joint in dogs.

Materials and Methods: A total of Twelve dogs prone to articulation cubiti dysplasia were used as a materials. Dogs were subjected to routine systemic and clinical examinations. The stance analyzer was then used to measure unequal weight distribution in the extremities of the dogs. Radiological examinations of the cases were performed with and medio-lateral and cranio-caudal positions in the flexion and full extension of the elbow joints. The elbow joints of the cases were examined by computed tomography (CT).

Results: Cranio-caudal radiological view of elbow joint revealed condylus lateralis and medialis humerale, olecranon, fossa olecrani, medial and lateral coronoid process. Ununited anconeal process and separation from the subtrochlear foramen were anatomically observed with medio-lateral and medio-lateral flexion on radiological views. The ununited anconeal process can be definitively identified in the medio-lateral, medio-lateral flexion position. Fragmented or ununited medial coronoid process diagnosis is confirmed by computed tomography in order to obtain more precise information, as the radiological examination may be misleading due to the superposition of the anatomical elements. In particular, it was concluded that osteochondrosis cases could be diagnosed by both diagnostic tools.

Conclusion: The ununited anconeal process is thought to be easily identifiable by radiological examination, and that CT does not need to be used for this purpose. However, the diagnosis of fragmented or ununited medial coronoid process revealed that CT is superior to radiological imaging.

Keywords: Computed tomography, dog, elbow dysplasia, radiology

Giriş

Dirsek eklemiyle ilgili önemli patolojik problemlerin başında gelen dirsek displazisi: özellikle büyük ırk genç köpeklerin ön bacaklarında topallıkla seyreden ve dirsek eklemine uyumsuzluğuna yol açan çeşitli bozuklukları kapsayan bir sendromdur. Dirsek eklemine uyumsuzluğuna bağlı olarak trochlea humeri'nin, incisura trochlearis tarafından çepeçevre sarılamaması sonucunda oluşan intraartiküler dejeneratif lezyonlar ile karakterize bir eklem bozukluğudur. Processus coronoideus medialis kırığı, processus anconeus birleşmemesi ve osteokondral hasarları kapsayan ve hemen hemen aynı bulguları gösteren bu sendroma bağlı oluşan topallıklarla omuza bağlı topallıkların ayırt edilmesi de zordur (Olsson 1975, Bilgili ve Özdemir 2012).

Dirsek displazisinin en önemli nedenleri olarak; kalıtsal faktörler, diyet, egzersiz seviyesi ve gelişimsel ortopedik hastalığın bulunması sayılabilir. En sık görüldüğü ırklar; Alman Çoban Köpeği, Golden Retriever, Labrador Retriever, Rottweiler ve Bernese Mountain'dir. Eklem uyumsuzluğuna bağlı olarak gelişen bu dejeneratif lezyonlar processus anconeus ayrılması, condylus humeri medialis'de osteochondritis dissecans (OCD) ve processus coronoideus medialis'nin kırığıdır. Dirsek displazisi; orta ve iri yapılı köpek ırklarının 5 aylıktan büyük yavrularında, erkeklerde dişilere göre 2-3 kat fazla bir oranda gözlenir (Fox 1983, Bilgili ve ark 2000, Ulsan 2012).

Dirsek displazisinde en erken klinik bulgular; dirseğin vücudada yakın tutulması, Articulatio (Art.) metacarpophalangea'nın dışa dönmesi ve köpeğe "ördek ayaklı" bir görünüm vermesidir (Robins ve Innes 2006, Peirone ve Cappellari 2015). Genellikle hastalığın süresine bağlı olarak hafif, orta, aralıklı ya da sağaltıma dirençli bir topallık söz konusudur. Klinik olarak; genç köpeklerde belirgin bir eklem efüzyonu ile lig. collaterale medialis düzeyinden uygulanan basınç ve ekstremiteye yaptırılan ekstensiyonda ağrı söz konusudur. Ergin köpeklerde; osteofit gelişimi, krepitasyon, eklem hareket sınırlarında azalma ve ağrı gözlenir (Schulz ve Krotscheck 2002, Yardımcı 2010). Hiperekstensiyondaki ağrı processus coronoideus medialis kırığı'nın en erken belirtilerinden biri olabilir. Dirseği esnetme yeteneğinin azalması çok ciddi bir osteoartrit göstergesidir. Dirsek eklemine verilen ekstensiyon ve fleksiyonda hissedilen krepitasyon, ileri bir osteoartrit göstergesidir (Fossum 2012).

Processus anconeus, 12-24. haftalarda apofizi olduğu ulna'ya kaynar. Processus anconeus ayrılması esas olarak radio-ulnar uyumsuzluğa bağlı olarak gelişir ve 6-8. aydan sonra dirsek eklemine abduksiyonda tutulduğu, sürekli ya da aralıklı bir topallık ile karakterizedir. Ayrılma; processus anconeus'un, ulna ile olan ilişkisine göre üç dereceli olarak sınıflandırılır (Zoltan 2003, Ulsan 2012). Birinci derece ayrılma fragmentler arası gevşeklik, ikinci derece ayrılmalarda fibrilasyon, üçüncü derece ayrılmalarda ise processus anconeus'un ulna'dan bütünüyle ayrıldığı ve serbest parçanın sklerotik bir hal aldığı gözlenir.

Köpek yavrularında gözlenen dirsek uyumsuzluğu; incisura semilunaris'in displazisine ve radius ya da ulna'nın epifiz plaklarının prematür kapanmasına bağlı olarak eş zamanlı olmayan büyümesi sonucunda şekillenir. En sık olarak etkilenen bölge, ulna'nın distal epifiz plağıdır (Zoltan 2003, Ulsan 2012).

Dirsek eklemine patolojik değişiklikleri teşhis için kullandığımız yöntemler arasında radyografi, artroskopi, bilgisayarlı tomografi (BT), sintigrafi, manyetik rezonans görüntüleme (MRI) sayılabilir. Radyografik muayenede; dirseğin fleksiyon (45 derece) veya ekstensiyon (120 derece) pozisyonunda medio-lateral (M-L) röntgeni alınır. Processus anconeus ve humerus'un epicondylus'u fleksiyon pozisyonunda çekilir, humero-radial eklem yüzeyi ve caput radii'nin cranial görünümü ekstensiyon pozisyonunda daha açık görülür (Arıcan 2012, Peirone ve Cappellari 2015). Artroskopik muayene; ilgili eklemdeki hastalıkların tanı ve tedavisinde kullanılan non-invaziv bir cerrahi yöntemdir. Artroskopide fiberoptik ışık kaynağına bağlanmış mercek ve video kamera sistemleri kullanılır. Tüm eklem medial portal yardımıyla ilk önce; processus anconeus, processus coronoideus lateralis ve medialis, condylus humeri'nin medial ve lateral kısımları ve tüm caput radii dahil olmak üzere incelenir. Dirseğin tüm bölümlerinin sistematik değerlendirilmesi, dirsek displazisi tanısı için çok önemlidir (Peirone ve Cappellari 2015). Bilgisayarlı tomografi (BT); "x" ışını kullanılarak vücudun incelenen bölgesinin kesitsel görüntüsünü oluşturmaya yönelik radyolojik teşhis yöntemidir. "X" ışını kaynağı incelenecek hasta etrafında 360 derecelik bir dönüş hareketi gerçekleştirirken "gantry" boyunca dizilmiş dedektörler tarafından x-ışını demetinin vücudu geçen kısmı saptanarak elde edilen veriler bir bilgisayar tarafından işlenir. Sonuçta dokuların ard arda kesitsel görüntüleri oluşturulur. Oluşturulan görüntüler bilgisayar ekranından izlenebilir (Faby ve Flohr 2017).

Bu çalışmada; Art. cubiti eklemine en önemli problem olan dirsek displazisi olgularının klinik, radyolojik ve bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi ve elde edilen sonuçların teşhis yönünden karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalına getirilen dirsek displazisine yatkın, yaş ortalaması 7±1 yaş, ortalama 32±1 kg, ırk dağılımı Golden Retriever (1), Akbaş (2), Alman Çoban (1), Labrador (2), Kangal ve melez (6) olan on iki adet erkek köpek çalışmanın materyalini oluşturdu. Çalışmada olguların sadece sağ Art. cubiti eklemleri değerlendirildi. Bu amaçla köpeklerde öncelikle rutin sistemik ve klinik muayeneler yapıldı.

Çalışma; Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi Etik Kurulunun 2017/66 karar sayısı ile etik kurul yönergesi ilkelerince gerçekleştirilmiştir.

Şekil 1. Olgu 1'de (Alman çoban, erkek, 6 yaş, 24 kilo) basış analizi uygulanması

Şekil 2. 9 numaralı olgunun (melez, erkek, 5 yaş, 35 kilo) dirsek eklemine bilgisayarlı tomografide transversal kesit (TP) görünümü ve çekim pozisyonu

Şekil 3. Olgu 12'de (Golden melez, erkek, 5 yaş, 26 kilo), dirsek eklemine bilgisayarlı tomografide dorsal kesit (DP) ve üç boyutlu görünümü

Klinik muayene

Öncelikle ayakta yapılan palpasyonda, olgularda simetrik ya da asimetrik kas atrofisi izlendi. Vakalarda dirsek eklemine yaptırılan ekstensiyon ve fleksiyon hareketlerinde hayvanın ağrı duyması pozitif değerlendirildi. Dirsek eklemi muayenesi sırasında, ağrının hangi bölgede oluştuğunu anlayabilmek için omuz eklemine bükülmemesine ve uzatılmamasına dikkat edildi. Ayrıca, palpasyon sırasında dirsek eklemineki efüzyon ve periartiküler yumuşak doku şişkinliği değerlendirildi.

Yürüyüş ve ağrı derecelendirme testleri

Yürüyüş testleri için HVAS-Hudson Visual Analog Scale-Yürüyüş Testi (Hudson ve ark 2004) Derecelendirme (1-10) ve CPBI-Canine Brief Pain Inventory-Ağrı Derecelendirmeleri (1-10) yapıldı (Brown ve ark 2008). Her iki değerlendirme testinde her bir kriterin derecelendirilmesi 1'den 10'a gidildikçe pozitif artış olacak şekilde uygulandı. Elde edilen veriler muayene formunda kayıt altına alındı.

Basış analizatörü ile muayene (PetSafe Stance Analyzer)

Bu muayene yönteminde köpeklerde ekstremitelerdeki eşit olmayan ağırlık dağılımını ölçen basış analizatörü (PetSafe Stance Analyzer®, Kruuse, Almanya) kullanıldı. Özellikle artritis, dirsek ve kalça displazisi, çapraz bağ kopmaları gibi ciddi ortopedik problemlerin teşhisine yardımcı olan bu alet dört farklı ölçüm noktasına düşen vücut ağırlığını orantısız olarak hesaplayarak bilgisayara aktarılması prensibine dayanmaktadır. Uygulamada olgular muayene edilmeden önce, analizatörün ağırlık kalibrasyonu yapılarak hazır hale getirildi. Ardından olgular tek tek analizatörün üstüne alındı ve sabit bir şekilde her kare bölmeye bir ekstremita gelecek şekilde tutuldu (Resim 1). Bu esnada bir yardımcı, analizatör kumandasından ağırlık ölçümlerini en az 15 kez ortalama basış değerleri otomatik olarak bilgisayara kayıt edildi.

Radyolojik muayene

Olgulara radyolojik muayeneden önce sedasyon için 100µg/kg canlı ağırlık (0,1 ml/kg canlı ağırlık) dozda kas içi yol ile medetomidin hidroklorid (Domitor®, 1mg/ml, Pfizer, Finlandiya) enjeksiyonu yapıldı. Sağ dirsek eklemlerinin fleksiyon, tam ekstensiyon, medio-lateral (ML) ve cranio-caudal (Cr-Ca) pozisyonlarda radyografileri, Siemens tek tüplü sabit radyografi (Model: 483388, China) cihazında alındı.

Bilgisayarlı tomografi ile muayene

Muayenede tek kesitli Toshiba model bilgisayarlı tomografiden yararlanıldı (Asteionc, Toshiba Medical Systems Corporation, Japan). Muayene esnasında bazı olgulara ses ve hareketten etkilenmemeleri için Propofol (Lipuro® %1, 10 mg/ml, Braun Melsungen AG, Almanya) 4-6 mg/kg dozdan intravenöz yol ile uygulandı. Tomografi uygulamasında kesit aralığı sağ dirsek eklemine büyüklüğüne ve kullanılacak alana göre 1 mm ve 3 mm arasında seçildi. Çift tarama için 120 kv 150 ms değerleri, Heli-cal tarama için 120 kv 100 ms değerleri kullanıldı (Resim 2, 3).

İstatistiksel analizler

İstatistiksel analizler % olarak ifade edildi. Yürüyüş, ağrı ve basış analizlerinin aritmetik ortalamaları hesaplandı. Radyografi ve bilgisayarlı tomografi bulguları tablo üzerinde değerlendirildi.

Tablo 1. Olguların HVAS-Hudson Visual Analog Scale-Yürüyüş Testi Derecelendirme (1-10 arası) sonuçları (Verilerin aritmetik ortalaması alındı)

Olgu Sayıları	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ort.
Genel	9	9	7	7	8	8	9	9	9	8	9	9	8,42
Ruh hali	9	9	6	7	8	9	6	8	9	7	9	8	7,92
Tutum	10	9	6	8	9	10	6	8	9	7	9	7	8,17
Rahatlık	9	10	5	7	9	8	5	7	9	7	8	9	7,75
Aktivasyon	9	10	7	6	8	7	8	8	8	8	9	8	8
Oyun oynama isteği	8	9	3	4	7	10	7	7	8	7	9	10	7,42
Eksersiz	7	9	6	5	7	7	8	7	8	8	9	8	7,42
Ayağa kalkma	9	9	7	7	8	8	8	8	9	8	9	9	8,25
Yatış isteği	2	2	4	5	3	4	4	2	2	3	2	2	2,97
Yürüyüş rahatlığı	8	9	5	6	8	5	8	9	9	8	9	8	7,67
Dönme rahatlığı	8	8	6	6	8	7	8	9	8	8	9	8	7,75

Tablo 2. On iki olgunun CPBI –Canine Brief Pain Inventory-Ağrı Derecelendirme (1-10 arası) test sonuçları (Verilerin aritmetik ortalaması alındı)

Olgu Sayıları	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ort.
En Kötü Ağrı	6	5	3	7	2	7	3	2	4	3	3	2	3,97
Az Ağrı	5	8	3	6	4	5	4	3	3	3	3	3	4,17
Tipik ağrı	5	7	4	6	3	6	2	2	3	2	2	3	3,75
Ağrı şimdi	4	5	3	6	2	4	2	2	3	2	2	2	3,08
Genel Aktivasyon	8	8	6	6	8	7	8	8	8	8	8	8	7,58
Yaşamı sevmesi	8	9	7	5	8	9	8	9	8	7	9	8	7,92
Ayağa kalkması	9	9	7	7	8	8	8	8	9	8	9	9	8,25
Yürümesi	8	9	5	6	8	6	8	9	9	8	9	8	7,75
Koşması	6	7	8	4	8	5	7	8	8	8	8	7	7
Tırmanması	5	7	7	4	8	5	6	8	8	8	8	8	6,83

Bulgular

Klinik muayene

Olguların duruş bozuklukları (ön ekstremitelerdeki dışa rotasyonlar, Art. carpi'deki hiperfleksiyon), kas atrofileri değerlendirildi. Palpasyon sırasında, fleksiyon ve ekstensiyon hareketleri sırasında ağrı tespit edilen olgular kayıt edildi. Olguların yürüyüş testlerinde ise problemlili ekstremitenin istenildiği gibi kullanılmadığı, basış süresinin uzadığı tespit edildi. Olguların bazılarında hafif, orta, aralıklı bir topallık gözlemlendi. Koşturulan hayvanlarda bu durum daha belirgin olarak gözlemlendi. Bazı olgularda belirgin bir eklem efüzyonu, ekstremiteye yaptırılan ekstensiyonda lig. collaterale mediale düzeyinden uygulanan basınç ile belirlendi.

Yürüyüş ve ağrı derecelendirme testleri

Olgulara belirlenen parkurda yürütme, koşturma, tırmanma, engel atlama gibi aktiviteler yaptırıldı. Bir uzman tarafından yü-

rüyüş (Tablo 1) ve ağrı (Tablo 2) derecelendirme testlerindeki sorulara 1-10 arasında puan verildi.

Tablo 1. Olguların HVAS-Hudson Visual Analog Scale-Yürüyüş Testi Derecelendirme (1-10 arası) sonuçları (Verilerin aritmetik ortalaması alındı)

Basış analizatörü ile muayene bulguları

Çalışmada; basış analizatöründe olguların ekstremitelerindeki eşit olmayan ağırlık dağılımı değerlendirildi ve sol ön, sağ ön, sol arka, sağ arka olarak kayıt altına alındı (Resim 4) (Tablo 3).

Radyoloji bulguları

Dirsek eklemi radyografi sonuçlarının değerlendirilmesinde; processus anconeus'un birleşmemesi, processus coronoideus medialis'in kırığı, eklem uyuşmazlığı, osteochondrosis dissecans, subkondral skleroz, eklemde daralma, eklemde osteofitik üremeler ve condylus çaplarının eklem içinde ne kadarının yer

Şekil 4. Basış analizatöründe ekran görüntüleri. Ağırlık kayıtlarının yapıldığı bölüm sol tarafta, alınan ağırlık kayıtlarının kaydedildiği bölüm sağ tarafta gösterilmektedir.

aldığı gibi kriterler dikkate alınarak her bir olgunun radyografik görüntüleri yorumlandı kayıt altına alındı (Resim 5) (Tablo 4).

Bilgisayarlı tomografi bulguları

Çalışmada olguların dirsek eklemlerinin bilgisayarlı tomografi görüntülenmesi yapıldı. Ardından görüntüler kontrol edilerek yorumlandı (Resim 6, 7) (Tablo 5).

Tartışma

Köpeklerde ön ekstremitte topallıkları bütün ekstremitte topallıkları içinde önemli bir yere sahiptir. Özellikle Art. humeri ve Art. cubiti'den kaynaklı topallıklar detaylı muayene sonucunda anlaşılır. Dirsek ekleminde karşılaşılan en önemli sorunlardan olan dirsek displazisi, Art. cubiti ekleminde sık karşılaşılan gelişimsel bir problemidir.

Çalışmaya dahil edilen olguların klinik muayeneler dirsek eklemine ekstensiyon ve fleksiyon hareketlerindeki ağrı olması diagnostik tanıdan önce, ileri derecede osteoartritisin göstergesi kabul edilmiştir (Schulz ve Krotscheck 2002, Robins ve Innes 2006, Peirone ve Cappellari 2015). Ayrıca, yürüyüş ve ağrı de-

recelendirme testlerinden de yararlanılarak, Hudson Visual Analog Scale-HVAS ve ağrı Canine Brief Pain Inventory-CBPI köpeklerin davranışları gözlenmiştir. Özellikle ön ekstremitte gibi teşhisi zor olan bölge için, yürüyüş ve ağrı testleri bundan önceki çalışmalar da kullanılmış ve teşhis açısından subjektif olarak kabul edilmiştir (Hudson ve ark 2004, Brown ve ark 2007, 2008, Hielm-Björkman ve ark 2011). Bu çalışmada, değerlendirmeden doğacak farklılıkların önüne geçmek için köpeklerin muayeneleri aynı hekim tarafından gerçekleştirilmiştir. Buna ilave olarak, sunulan çalışmada ise; basış platformları kullanılarak, ön ekstremitteyi kullanma dereceleri objektif olarak kayıt edildi. Cerrahi uygulamalar ve medikal tedavi sonuçlarının yürüyüş bantları ile değerlendirilebileceği, daha önce yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Budsberg ve ark 1993, DeCamp ve ark 1993, Budsberg ve ark 1996).

Radyolojik muayenelerde medio-lateral pozisyon ile eklem için önemli olan proksimal radio-ulnar eklem, processus coronoideus lateralis, epicondylus lateralis, processus anconeus, processus coronoideus medialis, caput radi kolayca ayırt edilmiştir. Cranio-caudal radyografi ile condylus laterale ve medi-

Şekil 5. Olgu 3, soldan sağa; cranio-caudal, medio-lateral ve fleksiyonda medio-lateral radyografi bulguları (Akbaş, Erkek, 40 kg, 8 yaş)

Tablo 3. Çalışmadaki olguların basış analizlerinin sonuçları

	Sol Ön	Sağ Ön	Sol Arka	Sağ Arka
1.	35	23	26	16
2.	36	27	19	18
3.	29	24	31	16
4.	34	28	18	20
5.	36	25	22	17
6.	26	29	12	33
7.	36	31	17	16
8.	16	45	17	22
9.	22	27	23	18
10.	31	25	25	19
11.	22	26	25	27
12.	38	24	15	23
Ort.	30,08	27,83	20,83	20,42

Şekil 6. Olgu 8'de (Melez, erkek, 27 kg, 6 yaş) sağ dirsek eklemi bilgisayarlı tomografide görünümü

Şekil 7. Olgu 3'te (Akbaş, erkek, 40 kg, 8 yaş), bilgisayarlı tomografide sağ processus anconeus'un incelenmesi. Yeşil çizgi processus anconeus'un üzerinden geçen hattı göstermektedir

ale humerale, olecranon, fossa olecrani, processus coronoideus lateralis ve medialis ayırt edilmiştir. Processus anconeus'un birleşmemesi problemi için medio-lateral ve medio-lateral fleksiyon pozisyonlarda, processus anconeus'un subtrochlear foramen'den ayrılığı anatomik olarak ayırt edilmiştir. Çalışmadaki olgular 6-12 yaş arasında olduğu için processus anconeus ossifikasyonu tamamlanmış olup, daha fazla olguda birleşme bulunamamıştır. Farklı ırklarda processus anconeus'un ossifikasyon merkezinin, 20-22 haftalık yaşlara kadar gelişimini devam ettirdiği görülmüştür. Özellikle bu haftadan itibaren de kapanmazsa, birleşmemiş sayılmaktadır (Boulay 1998, Wisner ve Pollard 2007). Meyer-Lindenberg ve ark (2006) birleşmeyen processus anconeus'un, en iyi medio-lateral projeksiyon ile teşhis edilebileceğini bildirmiştir. Radyolojik olarak birleşme hattı processus anconeus ile proksimal ulna arasında ayrı veya düzensiz kenarlı bir radyolüsent aralık olarak görüntülenmektedir (Meyer-Lindenberg ve ark 2006). Yapılan bu çalışmada radyolojik olarak, herhangi bir olgumuzda birleşmemiş processus anconeus teşhis edilmemiştir. Bazı olgularda ise, processus anconeus'da bazı osteofitik değişimler görülmüştür. Çalışmada condylus medialis humerale'nin processus anconeus'a süper-

poze olmaması için medio-lateral pozisyona ek olarak medio-lateral fleksiyon pozisyon ile dirsek eklemi görüntülenmiştir. Processus anconeus'un birleşmemesi radyolojik muayene ile kolayca teşhis edilebileceği görülüp, tomografinin bu amaçla kullanılmasına gerek olmadığı kanısına varılmıştır.

Dirsekte OCD lezyonlarının sadece condylus medialis humerale'nin ağırlık taşıyan yüzeyinde ortaya çıktığı çalışmalarla ortaya konmuştur (Voorhout ve Hazewinkel 1987, Boulay 1998, Reichle ve ark 2000, Hornof ve ark 2000, Wisner ve Pollard 2007). Bu çalışmada, radyolojik muayene sırasında cranio-caudal pozisyonda 3, 6 ve 12 nolu olgularda OCD ile karşılaşmıştır. Özellikle condylus medialis humerale'nin subkondral kemiğinde bir radyolüsent değişimi ve düzensizliği ile OCD teşhisi konulmuştur. Yapılan diğer çalışmalarda radyolüsent alanı çevreleyen subkondral kemikte skleroz varlığı bildirilmiştir (Voorhout ve Hazewinkel 1987, Boulay 1998, Hornof ve ark 2000, Reichle ve ark 2000, Wisner ve Pollard 2007). Eklem kırıkdağı ve processus coronoideus medialis ile ilişkili subkondral kemikte görülen eroziv değişiklikler aynı zamanda condylus medialis humerale'de oluşmakta ve subkondral skleroz şeklinde ortaya çıkmaktadır (Boulay 1998, Hornof ve ark 2000, Wisner ve Pollard 2007).

Radyografik muayenede processus coronoideus medialis'in silüetinin görünümü, ayrılma teşhisi açısından yararlı olabilir. Ayrıca, dirsek eklemi distomedial-proksimolateral oblik radyografik görünümü, processus coronoideus medialis anormalliklerin tanımlanma olanağını artırır (Haudiquet ve ark 2002). Bu sınırlamalardan dolayı, processus coronoideus medialis'in radyografik tanısı, potansiyel radyografik anormallikler için cranio-caudal, medio-lateral ve oblik projeksiyonların dikkatli ve kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini gerektirir. Eğer, klinik olarak topallık varsa ve radyolojik değişiklik belirlenememişse, dirsek eklemi displazi açısından mutlaka değerlendirilmelidir. Dirsek uyumsuzluğunun radyolojik olarak belirlenmesi zorlayıcı olabilir (Blond ve ark 2005, Holsworth ve ark 2005, Samoy ve ark 2006, Gemmil ve Clements 2007, Wagner ve ark 2007). Yapılan çalışmalarda dirsek displazisi veya dirsek patolojilerinin görüntülenmesinde, radyolojik görüntülemenin bütün anatomik unsurları net olarak göstermediği bildirilmiştir (Wind 1986, , Mason ve ark 2002).

Processus coronoideus medialis'in ayrılması gibi dirsek eklemi patolojilerinin tanısında radyografinin klinik olarak yararlı olduğunu göstermiştir (Cogar ve ark 2008, Cook ve Cook 2009). Sunulan çalışmada processus coronoideus medialis değişimleri radyolojik olarak tespit edilmiştir. Özellikle anatomik unsurların medio-lateral ve medio-lateral fleksiyon pozisyonlarında sklerozis'in görülmesi ile, processus coronoideus medialis'deki birleşme problemleri belirlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalar bu teşhisleri desteklemektedir (Voorhout ve Hazewinkel 1987, Boulay 1998, Hornof ve ark 2000, Reichle ve ark 2000, Wisner ve Pollard 2007).

Tablo 4. Olguların radyografik değerlendirilmesi

KöpekNo		UAP	FCP	OC	OCD	INC	SubkondralvSklerozis	Eklemde Daralma	Eklem içindeki kondüler boyut
1.	Fleksiyon	-	-	-	-	+	Medial Koronoid de az miktarda	+	%60 içinde
Olgu	M-L	-	+	-	-	-	+	+	%60 içinde
	Cr-Cau	-	-	-	-	-	-	+	-
2.	Fleksiyon	-	+	+	-	+	+	+	%80
Olgu	M-L	-	+	+	-	+	+	+	-
	Cr-Cau	-	-	-	-	-	-	+	-
3.	Fleksiyon	-	-	-	-	-	+	-	-
Olgu	M-L	-	+	-	-	+	+	+	%90
	Cr-Cau	-	-	+	+	-	-	-	-
4.	Fleksiyon	-	+	-	-	+	+	+	
Olgu	M-L	-	+	-	-	+	+	+	%80
	Cr-Cau	-	-	+	-	-	-	-	
5.	Fleksiyon	-	+	-	-	+	+	+	
Olgu	M-L	-	+	+	-	+	+	+	%60
	Cr-Cau	-	-	-	-	-	-	-	
6.	Fleksiyon	-	-	-	-	+	+	+	
Olgu	M-L	-	+	-	-	+	+	+	%80
	Cr-Cau	-	-	-	-	-	-	+	
7.	Fleksiyon	-	-	-	-	+	+	+	
Olgu	M-L	-	+	-	-	+	+	+	%90
	Cr-Cau	-	-	-	-	-	-	-	
8.	Fleksiyon	-	+	-	-	+	+	+	%80
Olgu	M-L	-	+	-	-		+	+	%50
	Cr-Cau	-	-	-	-	-	-	-	
9.	Fleksiyon	-	+	-	-	+	+	+	
Olgu	M-L	-	+	-	-	+	+	+	%60
	Cr-Cau	-	-	-	-	-	-	+	
10.	Fleksiyon	-	+	+	-	+	+	+	%70
Olgu	M-L	-	+	+	-	+	+	+	%80
	Cr-Cau	-	-	-	+	-	-	-	
11.	Fleksiyon	-	+	-	-	+	+	+	%80
Olgu	M-L	-	+	-	-	+	+	+	%60
	Cr-Cau	-	-	-	-	-	-	-	
12.	Fleksiyon	-	+	+	-	+	+	+	
Olgu	M-L	-	+	+	-	+	+	+	
	Cr-Cau	-	-	-	+	-	-	-	%80

*UAP: Processus anconeus'un Birleşmemesi, FCP: Processus coronoideus medialis'in kırığı, OC: Osteochondrosis, OCD: Osteochondrosis Dissicans, INC: Eklemde düzensizlik, M-L: Medio-Lateral, Cr-Cau: Cranio-Caudal.

Tablo 5. Olguların Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinin Değerlendirmesi

No	UAP	FCP	OC	OCD	Osteofitik Üremeler
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	+	-
8	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-
10	-	+	-	-	-
11	-	-	-	-	-
12	-	+	-	-	-

*UAP: Processus anconeus'un Birleşmemesi, FCP: Processus coronoideus medialis'in kırığı, OC: Osteochondrosis, OCD: Osteochondrosis Dissicans,

Bilgisayarlı tomografi; processus coronoideus medialis'in birleşmemesinin teşhisinde daha kesin bilgi vermektedir. Processus coronoideus medialis'in ayrılması ve humeral trochlea'da oluşan osteokondrosis ve bunun daha da ileri problemlerinde medial bölgede hiyalin kıkırdak kaybına bağlı oluşan hastalık mekanizması tam olarak anlaşılmamıştır. Bu durum, patolojik eklem düzensizliğine bağlı aşırı yük binmesi sonucu oluşur (Gemmill ve ark 2005). Ayrıca eşit olmayan yük dağılımı, Processus coronoideus medialis'de küçük kırıkların oluşumuna sebep olur. Processus coronoideus medialis'teki birleşmeme; osteomalaziden dolayı dansitenin azalması, çatlak ve aşırı parçalanma şeklinde kendini belli eder. Bu durum radio-ulnar düzensizliğe ve beklenenden daha kısa radius eklem yüzeyinde basamak görünümü verir. Bu çalışmada; processus coronoideus medialis'in ayrılmasından şüphelenilen olgularda yapılan BT muayenesinde olgular 10 ve 12 dışında negatif sonuç alınmıştır.

Art. cubiti'nin radyolojik muayenesinde bazı anatomik unsurların süperpoze olmasından dolayı, sklerozisin teşhisi için yanıltıcı olduğu kanısına varıldı. Bu amaçla, kapsamlı radyografik değerlendirme yaygın olarak kullanılabilir, etkin, az maliyetli olduğu ve genel anestezi gerektirmediği için dirsek patolojisinin teşhisinde değerli bir tanı aracı olmaya devam edecektir. Bununla birlikte, dirsek eklemine kompleks yapısından dolayı, radyografik görüntülerde önemli değişiklikler ve eklem kıkırdak patolojisini doğrudan değerlendirmede yetersiz kalınan durumlarda ve kesin tanı için diğer görüntüleme araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Günümüzde, bilgisayarlı tomografinin, kas iskelet sisteminin görüntülenmesi için beşerî ve veteriner hekimlikteki kullanımını arttırmıştır (Reichle ve Snaps 1999, De Rycke ve ark 2002, Tromblee ve ark 2007). Özellikle, dirsek patolojilerinin teşhis edilmesinde bazı anatomik unsurların süperpozisyonundan dola-

yı, BT görüntüleme ile daha iyi bir görüş sağlanmıştır. Sunulan çalışmada olgulara bilgisayarlı tomografi uygulamadan önce olgular dorso-ventral pozisyonunda yatırıldı. Elde edilen 3 boyutlu görüntüler sayesinde Art. cubiti'ye her yönünden bakabilme imkanı bulundu. Şu ana kadar sunulan birçok çalışmada, köpek dirseğinin tanınal görüntülenmesinde BT'nin yararı belirtilmiştir (Reichle ve Snaps 1999, De Rycke ve ark 2002, Holsworth ve ark 2005, Gemmill ve ark 2005, Kramer ve ark 2006, Gemmill ve ark 2007, Tromblee ve ark 2007). Köpeklerde dirsek eklemine BT ile görüntülenmesi tuber olecrani'den başlayarak caput radii'ye doğru 2 cm uzaktaki taramayı içermektedir. Önerilen tarama kalınlığının ilk taramadan sonra, 0,5 veya 1 mm örtüşen dilim indeksi ile birlikte, görüntüleme düzlemlerini yeniden yapılandırmak için 1 veya 2 mm olması önerilmiştir. Dirsek taramalarını değerlendirirken 1500 ve 3500 HU pencere genişlikleri ve 500 HU pencere seviyesi kullanılması tavsiye edilmiştir (Cook ve Cook 2009). Yapılan çalışmada ise, radyolojik olarak tespit edilemeyen osteokondrosis olgusu ve processus coronoideus medialis'in ayrılması BT ile teşhis edildi. Ayrıca, radyolojik olarak şüphe edilen olgularda BT ile kesin sonuçlar alındı. Bilgisayarlı tomografi; processus coronoideus medialis ve laterale yapıları, condylus medialis ve lateralis humerale, radius ve caput radii'nin mükemmel tanımlanmasına izin vermektedir. Hem 1500 hem de 3500 HU'da transversal, sagittal ve dorsal görüntüleme düzlemleri; humero-ulnar, humero-radial ve radio-ulnar eklemlerde uyumsuzluk, radial çentiklenme, trochlear defektler, subkondral kemik (normal veya sklerotik) ve fragmentleri tanımlamak için yöntemlerin en iyisidir (Cook ve Cook 2009).

Fakat şu ana kadar, dirsek patolojilerinin tanısında radyografi, bilgisayarlı tomografi, magnetik rezonans görüntüleme ve artroskopinin üstünlükleri konusunda detaylı bir çalışma yapılmamıştır. Dirsek eklemi uyumsuzluğu için artroskopide tanınal duyarlılık %94, BT'de %85, radyografide %99,3 oranında

belirlenmiş, artroskopide %81,9, BT'de %45,8 ve radyografide ise %42,4 oranında tanı kesinleşmiştir (Snaps ve ark 1997). Bu durum, artroskopinin üstünlüğünü ortaya koymaktadır. Processus coronoideus medialis'in birleşmemesinin teşhisinde BT'nin radyolojik görüntülemeye üstün olduğu bildirilmiştir (Snaps ve ark 1997).

Öneriler

Dirsek eklemine yönelik gelişmiş görüntüleme tekniklerinin; hastalık mekanizmalarının daha iyi anlaşılması ve daha erken, güvenilir tanı bilgileri elde edilmesine katkı sağlayacağı beklenmektedir. Yine de, en uygun yöntem ve protokolleri belirlemek için önemli çalışmalar devam etmektedir. Dirsek eklemine anatomik karmaşıklığı nedeniyle, BT değerlendirmesi, uygun görüntü verilerini yeniden biçimlendirmeyi ve dirsek eklemine proksimal radial ve ulnar artiküler yüzeyleri arasındaki yapısal ilişkiyi doğru şekilde tanımlamak için nicel analitik yöntemlerin uygulanmasını gerektirir. Dirsek problemlerinin teşhisinde öncelikle doğru klinik muayeneler yapılmalıdır. Pozitif bulgu veren olgular için bakılacak anatomik unsurlar olarak; processus anconeus'un birleşmemesi, osteochondrosis ve processus coronoideus medialis'in ayrılması değerlendirilmelidir. Processus anconeus'un birleşmemesi; medio-lateral ve medio-lateral fleksiyon pozisyonunda kesin teşhis edilebilir.

Bunun için bilgisayarlı tomografiye ihtiyaç yoktur. Osteochondrosis olguları ise radyolojik olarak cranio-caudal pozisyonunda teşhis edilirken, BT ile farklı kıkırdak lezyonları bulunabilir. Özellikle, sunulan çalışmada processus coronoideus medialis'in ayrılmasının radyolojik olarak yanıltıcı olabileceği belirlenmiştir. Radyolojik bulgulara subkondral sklerozis eklenmesi teşhisi doğrulayabilir. Fakat anatomik unsurların süperpozisyonundan dolayı yanlış ihtimali vardır. Teşhis amacıyla BT ile 3 boyutlu alınan görüntüler teşhisi kesinleştirmektedir. Görüntülü tanıda problemler yaşandığında artroskopi ile muayeneler önerilebilir.

Teşekkür

Bu çalışma 17202052 no'lu Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Arıcan M, 2012. In: Veteriner Genel Radyoloji ve Kedi, Köpek için Tanısal Radyografi Atlası, Cilt II, Konya,Türkiye, pp: 330-348.
- Bilgili H, Kürüm B, Aslanbey D, 2000. Bir köpekte distal epifiz büyüme plağının erken kapanması olgusu. VII. Ulusal Veteriner Cerrahi Dergisi. 25-28 Ekim, BURSA, pp:141-142.
- Bilgili H, Özdemir, Ö, 2012. In: Veteriner Genel Cerrahi, Medipres Yayınevi, Malatya, Türkiye, 24. Bölüm, pp: 429-433.
- Blond L, Dupuis J, Beauregard G, Breton L, Moreau M, 2005.

Sensitivity and specificity of radiographic detection of canine elbow incongruence in an in vitro model. Vet Radiol Ultrasound, 46, 210-216.

- Boulay JP, 1998. Fragmented medial coronoid process of the ulna in the dog. Vet Clin North Am, 28, 51-74.
- Brown DC, Boston RC, Coyne JC, Farrar JT, 2007. Development and psychometric testing of an instrument designed to measure chronic pain in dogs with osteoarthritis. Am J Vet Res, 68, 631-637.
- Brown DC, Boston RC, Coyne JC, Farrar JT, 2008. Ability of the canine brief pain inventory to detect response to treatment in dogs with osteoarthritis. J Am Vet Med Assoc, 233, 1278-1283.
- Budsberg SC, Jevens DJ, Brown J, Foutz TL, DeCamp CE, Reece L, 1993. Evaluation of limb symmetry indices, using ground reaction forces in healthy dogs. Am J Vet Res, 54, 1569-1574.
- Budsberg SC, Chambers JN, Lue SL, Foutz TL, Reece L, 1996. Prospective evaluation of ground reaction forces in dogs undergoing unilateral total hip replacement. Am J Vet Res, 57, 1781-1785.
- Cook JL, 2007. Outcomes-based patient care in veterinary surgery: What is an outcome measure? Vet Surg, 36, 187-189.
- Cook CR, Cook JL, 2009. Diagnostic imaging of canine elbow dysplasia: A review. Vet Surg, 38, 144-153.
- DeCamp CE, Soutas-Little RW, Hauptman J, Olivier B, Braden T, Walton A, 1993. Kinematic gait analysis of the trot in healthy Greyhounds. Am J Vet Res, 54, 627-634.
- De Rycke LM, Gielen IM, van Bree H, Simoens PJ, 2002. Computed tomography of the elbow joint in clinically normal dogs. Am J Vet Res, 63, 1400-1407.
- Faby S, Flohr T, 2017. Multidetector-row CT basics, technological evolution and current technology, In: Body MDCT in Small Animals Basic Principles, Technology and Clinical Applications, Ed; Bertolini G, Springer, Cham, Switzerland, pp: 3-35.
- Fossum TW, 2012. Diseases of the joints, In: Small Animal Surgery, Ed; Fossum TW, Fourth Edition, Elsevier pp:1247-1292.
- Fox SM, Bloomberg MS, Bright RM, 1983. Developmental anomalies of the canine elbow. J Am Anim Hosp Assoc, 19, 605-615.
- Gemmell TJ, Mellor D, Clements DN, Clarke SP, Farrell M, Bennett D, Carmichael S, 2005. Evaluation of elbow incongruency using reconstructed CT in dogs suffering fragmented coronoid process. J Small Anim Pract, 46, 327-333.
- Gemmell TJ, Clements DN, 2007. Fragmented coronoid process in the dog: Is there a role for incongruency? J Small Anim Pract, 48, 361-368.
- Haudiquet PR, Marcellin-Little DJ, Stebbins ME, 2002. Use of the distomedial-proximolateral oblique radiographic view of the elbow joint for examination of the medial coronoid process in dogs. Am J Vet Res, 63, 1000-1005.
- Hjelm-Björkman AK, Kapatkin AS, Rita HJ, 2011. Reliability and validity of a visual analogue scale used by owners to

- measure chronic pain attributable to osteoarthritis in their dogs. *Am J Vet Res*, 72, 601-607.
- Holsworth IG, Wisner ER, Scherrer WE, Filipowicz D, Kass PH, Pooya H, Larson RF, Schulz KS, 2005. Accuracy of computed tomographic evaluation of canine radio-ulnar incongruence in vitro. *Vet Surg*, 34, 108-113.
- Hornof WJ, Wind AP, Wallack ST, Schulz KS, 2000. Canine elbow dysplasia: the early radiographic detection of fragmentation of the coronoid process. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 30, 257-266.
- Hudson JT, Slater MR, Taylor L, Scott HM, Kerwin SC, 2004. Assessing repeatability and validity of a visual analogue scale questionnaire for use in assessing pain and lameness in dogs. *Am J Vet Res*, 65, 1634-1643.
- Kramer A, Holsworth IG, Wisner ER, Kass PH, Schulz KS, 2006. Computed tomographic evaluation of canine radio-ulnar incongruence in vivo. *Vet Surg*, 35, 24-29.
- Mason DR, Schulz KS, Samii VF, Fujita Y, Hornof WJ, Herrgesell EJ, Long CD, Morgan JP, Kass PH, 2002. Sensitivity of radiographic evaluation of radio-ulnar incongruence in the dog in vitro. *Vet Surg*, 31, 125-132.
- Meyer-Lindenberg A, Fehr M, Nolte I, 2006. Co-existence of ununited anconeal process and fragmented medial coronoid process of the ulna in the dog. *J Small Anim Pract*, 47, 61-65.
- Olsson SE, 1975. Lameness in the dog. A review of lesions causing osteoarthritis of the shoulder, elbow, stifle and hock joints. *Am Anim Hosp Assoc, Proc.* 1, p. 363.
- Peirone B, Cappellari F, 2015. Canine elbow dysplasia - Part 1. <http://vetboss.co.uk/> Erişim tarihi; 20 Ekim 2017.
- Reichle JK, Park RD, Bahr AM, 2000. Computed tomographic findings of dogs with cubital joint lameness. *Vet Radiol Ultrasound*, 41, 125-130.
- Reichle JK, Snaps F, 1999. The elbow. *Clin Tech Small Anim Pract*, 14, 177-186.
- Robins G, Innes J, 2006. The elbow, In: *Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Disorders*, Eds; Houlton JE, et al., 1st edition, Gloucester: BSAVA, Elsevierpp; 249-261.
- Samoy Y, Van Ryssen B, Gielen I, Walschot N, van Bree H, 2006. Review of the literature: Elbow incongruity in the dog. *Vet Comp Orthop Trauma*, 19, 1-8.
- Schulz KS, Krotscheck U, 2002. Canine elbow dysplasia, In: *Textbook of Small Animal Surgery*, Ed; Slatter D, 3rd edition, Saunders, Philadelphia, USA, pp;1927-1952.
- Snaps FR, Balligand MH, Saunders JH, Park RD, Dondelinger RF, 1997. Comparison of radiography, magnetic resonance imaging, and surgical findings in dogs with elbow dysplasia. *Am J Vet Res*, 58, 1367-1370.
- Snaps FR, Park RD, Saunders JH, 1999. Magnetic resonance arthrography of the cubital joint in dogs affected with fragmented medial coronoid process. *Am J Vet Res*, 60, 190-193.
- Tromblee TC, Jones JC, Bahr AM, Shires PK, Aref S, 2007. Effect of computed tomography display window and image plane on diagnostic certainty for characteristics of dysplastic elbow joints in dogs. *Am J Vet Res*, 68, 858-871.
- Uluslan S, 2012. Köpeklerde dirsek displazisinin uluslararası dirsek çalışma grubu (IEWG) skorumla sistemi ile değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, AÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Voorhout G, Hazewinkel AW, 1987. Radiographic evaluation of the canine elbow joint with special reference to the medial humeral condyle and the medial coronoid process. *Vet Radiol Ultrasound*, 28, 158-165.
- Wagner K, Griffon DJ, Thomas MW, Schaeffer DJ, Schulz K, Samii VF, Necas A, 2007. Radiographic, computed tomographic, and arthroscopic evaluation of experimental radio-ulnar incongruence in the dog. *Vet Surg*, 36, 691-698.
- Wind AP, 1986. Elbow incongruity and developmental elbow diseases in the dog. Part 1. *J Am Anim Hosp Assoc*, 22, 712-724.
- Wisner ER, Pollard RE, 2007. Orthopedic diseases of young and growing dogs and cats, In: *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*, Ed; Thrall DE, 5th edition, Saunders Elsevier, St. Louis, USA, pp; 268-283.
- Yardımcı C, Çetinkaya MA, Kürüm B, 2010. Dirsek displazisi belirlenen 10 köpekte klinik ve radyolojik değerlendirmeler. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 57, 25-31.
- Zoltan D, 2003. What is elbow dysplasia? *Canine Developmental Hip And Elbow Dysplasia and Workshop*, 23rd-25th May, Ankara, Turkey, Course book, pp; 43-50.