



Radiological and Biochemical Diagnosis of Skeletal Developmental Disorders Due to Growth in Van Cats*

İbrahim YURDAKUL¹ Bahtiyar BAKIR²

¹ Cumhuriyet University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, Sivas, Turkey

² Gazi University, Gölbaşı Vocational School, Ankara, Turkey

Received: 31.03.2017

Accepted: 13.07.2017

SUMMARY

In this study, fourty Van Cats, twenty cats from each gender, were used. Extremities and other parts of the animals' body were examined radiologically at three months intervals, starting from three months old. Besides, in every examination animals' blood test were done. In the conclusion of the clinical examination metabolic bone diseases in eight animals and hip dysplasia in another eight were diagnosed. The distribution of the diseases in animals were as following, rachitism in three cats, hyperthyrophic osteopathy in two and nutritional secondary hyperparathyroidism in three. In biological tests, average concentrations of Calcium (Ca), Phosphorus (P), Magnesium (Mg) and Alkaline Phosphatase (ALP) were 9.1 mg/dl, 3.6 mg/dl and 2.3 mg/dl, 200 U/L in rachitic animals, 10.9 mg/dl, 8.4 mg/dl and 2.3 mg/dl, 260 U/L in animals with hyperthyrophic osteopathy, 8.6 mg/dl, 8.2 mg/dl and 2.3 mg/dl, 206 U/L in animals with nutritional secondary hyperparathyroidism. The ratio of Ca and P was 2.6 mg/dl in rachitic animals, 1.3 mg/dl in animals with hyperthyrophic osteopathy and 1.1 mg/dl in animals with nutritional secondary hyperparathyroidism. As a result, metabolic bone diseases occur depending on nutrition in Van Cats. Radiological and biochemical results are essential in the accurate diagnosis of these diseases. Therefore, for the cats which are diagnosed with metabolic bone disease, clinical findings should be supported with radiological and biochemical examinations.

Key Words: Alkalinephosphatase, Phosphour, Developing defaults, Calcium, Magnesium, Van

ÖZET

Van Kedilerinde Büyümeye Bağlı İskelet Gelişim Bozukluklarının Radyolojik ve Biyokimyasal Tanısı

Bu çalışmada her iki cinsiyetten 20 adet erkek ve 20 adet dişi olmak üzere toplam 40 adet Van kedisi kullanılmıştır. Çalışmaya alınan hayvanların 3 aylıktan itibaren 3'er ay aralıklar ile ekstremit ve vücudun diğer kısımlarının radyolojik muayeneleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca her muayenede kanları alınmıştır. Klinik muayene sonucunda; 3 kedide raşitizma, 2 kedide hipertrofik osteopati, 3 kedide nutrisyonel sekonder hiperparatroidizm olmak üzere toplam 8 Van Kedisinde metabolik kemik hastalıkları ve 8 adetinde de kalça eklemi displazisi tespit edilmiştir. Yapılan biyokimyasal testlerde ortalama Kalsiyum (Ca), Fosfor (P), Magnezyum (Mg) ve Alkelen fosfataz (ALP) konsantrasyonları raşitizmalı hayvanlarda 9.1 mg/dl, 3.6 mg/dl ve 2.3 mg/dl, 200 U/L, hipertrofik osteopatili hayvanlarda 10.9 mg/dl, 8.4 mg/dl ve 2.3 mg/dl, 260 U/L, Nutrisyonel sekonder hiperparatroidizm (NSH)'li hayvanlarda 8.6 mg/dl, 8.2 mg/dl ve 2.3 mg/dl, 206 U/L olarak tespit edildi. Ca, P oranı raşitizmalı hayvanlarda 2.6 mg/dl, hipertrofik osteopatili hayvanlarda 1.3 mg/dl, nutrisyonel sekonder hiperparatroidizimli hayvanlarda 1.1 mg/dl olarak belirlendi. Sonuç olarak Van Kedilerinde beslenmeye bağlı olarak metabolik kemik hastalıklarının oluştuğu, bu hastalıkların kesin teşhislerinin konulmasında radyolojik ve biyokimyasal sonuçların önem arzettiği, bu yüzden metabolik kemik hastalığı saptanan kedilerde klinik bulguların radyolojik ve biyokimyasal muayenelerle desteklenmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alkalenfosfataz, Fosfor, Gelişim bozukluğu, Kalsiyum, Magnezyum, Van Kedisi

GİRİŞ

İskelet sisteminin hastalıkları, gelişim çağındaki genç hayvanlarda çeşitli sebeplerle ortaya çıkar. Metabolik

kemik hastalıklarının başında Raşitizma gelir. Özellikle D vitamini eksikliğine bağlı olarak kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) metabolizmasının bozulması sonucu yumuşak, esnek kemik oluşumu ile karakterizedir. Raşitizma kedilerde

sindirim sistemi bozukluklarına ilişkin olarak konstipasyon ve koprostatik olguları ile karakterizedir (Alkan 1999). Raşitizmde radius, ulna ve tibiada eğrilmelere bağlı olarak bacak kemikleri "X" ya da "O" şeklini alır (Büyükpamukçu ve Berkin 1985; Kul 1996). Nutrisyonel sekonder hiperparatiroidizm; şekillenen osteoklasti olgusunun kemik substansındaki eksik oluşumu ile karakterize olan bir kemik hastalığıdır (Samsar ve Akın 2000). Nutrisyonel sekonder hiperparatiroidizm düşük Ca, yüksek P içeren et ile beslenenlerde veya Ca normal veya düşük olan, D₃ vitamini yetersiz olan gıdalarla beslenen genç hayvanlarda görülür. Klinik olarak kedilerde ayakta durmakta ve yürümekte isteksizlik vardır. Kemiklerin palpasyonunda ağrı ve yaygın olarak femur proksimalinde ve vertebrada patolojik kırıklar olduğu görülür (Capen ve Rosol 1989; Whittick 1990; Wills ve Simpson 1994; Kealy ve McAllister 2000). Hipertrofik osteopati; kemiklerin subperiostal katında Ca tuzlarının birikmesi sonucu oluşan ve kemik özgül ağırlığının artışıyla karakterize bir kemik hastalığıdır (Samsar ve Akın 2000). Bu hastalığın etiolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte D hipervitaminozuna ilişkin olarak, Ca ve P fazlalığına bağlı olarak şekillendiği belirtilir. Hastalanan hayvanlarda yürüyüş çok güçtür, hayvanların görünüşleri atipiktir. Hasta hayvanlarda büyüme duraklar, iştahsızlık, durgunluk ve zayıflık gözlenir (Kul 1996; Samsar ve Akın 2000). Kalça eklemi displazisi ise genetik, çevre ve beslenme faktörlerinin etkisi altında meydana gelen multifaktöriyel, çoğunlukla orta ve iri cüsseli köpekleri etkileyen kalça eklemi dejeneratif ve ortopedik bir hastalığıdır (Coles 1986; Watson 1990; Whittick 1990; Wills ve Simpson 1994; Thrall 1998; Kealy ve McAllister 2000; McGavin 2001).

Kalça eklemi displazisine insan, kedi, at, sığır, domuz, tavşan, tilki, ayı, rat, tavuk gibi evcil ve yabani hayvanlarda da rastlanılmaktadır (Bakır ve ark. 1997). Displazik olgularda en önemli radyolojik bulgu olarak asetabulumun derinliği kaybolmuş ve yarım küre özelliğini kaybetmiş olmasıdır (Bakır ve ark. 1997; Thrall 1998).

Yapılan bu çalışmada Van Kedilerinde görülen büyümeyle ilgili metabolik kemik hastalıkları ve kalça displazisinde klinik bulguların radyolojik ve biyokimyasal muayenelerle teşhisi ve nasıl görüldüğü ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Hayvan Materyali

Çalışmanın materyalini, YYÜ. Van Kedisi Araştırma Merkezi'nde bulunan ve YYÜ Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi Kliniğine getirilen 1-12 aylık 20 erkek ve 20 dişi olmak üzere toplam 40 adet yavru Van Kedisi oluşturdu. Çalışma süresince kedilerin düzenli olarak parazitler kontrolleri ve aşılamaları yapıldı.

Kan örneklerinin alınması

Kan örnekleri çalışma süresince 3'er ay aralıklarla 4 kez, ilk 3. aylıkken Vena jugularis externa'dan, 3 aylık yaş döneminden sonra ön bacaklarda Vena cephalica antibrachi'den alındı. Alınan kan serumlarında Ca, P ve magnezyum (Mg) konsantrasyonları ticari hazır kitlerle (Biyoclinica), ALP enzim aktiviteleri için Modüler Otoanalizator cihazında (Roche/Germany) P-Nitrofenilfosfat ALP ticari kit (ALP Kit Roche/USA) kullanılarak optimize kolorimetrik yöntemle belirlendi.

Radyolojik inceleme

Klinik muayene öncesi hırçın mizaçlı kedilere sakinleşmeleri için 1-2 mg/kg dozda Ksilazin Hydroclorid (23.32 mg/ml) kas içi (I.M.) uygulandı. Sakin mizaçlı

kedilerin ise sedasyon yapılmadan röntgen filmleri çekildi. Çalışmaya alınan hayvanların 3 aylıktan itibaren 3'er ay aralıklarla kontrol filmleri alındı. Kalça displazisinin radyolojik tanısı amacıyla Norberg-Olsson yöntemi kullanıldı.

İstatistiksel değerlendirme

Çalışmanın kan değerleri ortalama (\bar{x}) ve ortalamanın standart hatası ($s_{\bar{x}}$) olarak verildi. Gruplar arasındaki istatistiksel farklılıklar Tek yönlü varyans analizi ve Duncan testi ile SPSS (Versiyon 8.0) kullanılarak belirlendi.

BULGULAR

İncelenen Van Kedilerinin 3'ünde raşitizma (%7.5), 2'sinde hipertrofik osteopati (%5) ve 3'ünde nutrisyonel sekonder hiperparatiroidizm (%7.5) olmak üzere toplam 8 hayvanda metabolik kemik hastalığı (%20) belirlendi. Ayrıca 8 hayvanda kalça eklemi displazisine (%20) rastlandı.

Raşitizma teşhis edilen hastaların %66.67'sini ve hipertrofik osteopati ile nutrisyonel sekonder hiperparatiroidizmlili hastaların tamamının 3-6 aylık yaş dönemlerinde olduğu belirlendi. Dokuz aylık yaş döneminde herhangi bir metabolik kemik hastalığına rastlanmaz iken 12 aylık yaş döneminde bu grup hastalıkların görülme oranı %12.5 olarak belirlendi. Genel olarak metabolik kemik hastalıklarının %87.5 oranında 3-6 aylık yaş dönemlerinde görüldüğü tespit edildi.

Çalışmada raşitizma belirlenen hayvanların hepsi erkek iken, bu oran hipertrofik osteopatide %50 dişi, %50 erkek, nutrisyonel sekonder hiperparatiroidizmde %66.67 dişi, %33.33 erkek, kalça displazisinde ise %37.5 dişi, %62.5 erkek olarak tespit edildi.

Çalışmada metabolik kemik hastalıklarının cinsiyete göre dağılım oranları erkek kedilerde %25 ve dişi kedilerde %15 olarak tespit edildi. Metabolik kemik hastalıkları belirlenen 5 adet erkek kedinin 3'ünde raşitizma (%60), 1'inde hipertrofik osteopati (%20) ve 1'inde nutrisyonel sekonder hiperparatiroidizm belirlendi. Üç adet dişi kedide tespit edilen metabolik kemik hastalıkları 1 kedide hipertrofik osteopati (%33.33) ve 2 kedide nutrisyonel sekonder hiperparatiroidizm (%66.67) olarak dağılım gösterdi. Çalışmada; dişi hayvanlarda raşitizmaya rastlanmadı.

Klinik Bulgular

Raşitizma, hipertrofik osteopati ve nutrisyonel sekonder hiperparatiroidizm belirlenen kedilerin klinik muayenelerinde elde edilen bulgulara ait veriler Tablo 1'de verilmiştir.

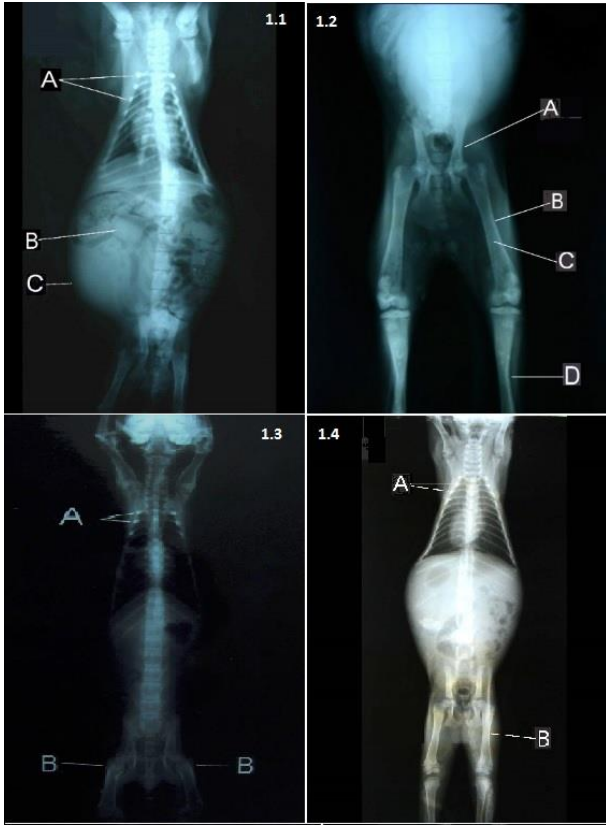
Radyolojik Bulgular

Metabolik kemik hastalıkları yönünden radyolojik olarak belirleyici olan bulgular Tablo 2 ve Şekil 1, 2, 3, 4, 5'te verilmiştir.

Kalça displazili kedilerin radyografilerinde ise asetabulumun sığlaşması ve kollum femorisin kalınlaşması dışında sekonder değişimlere rastlanmadı. Kalça displazili 8 kediden bir tanesinde tek taraflı, 7 tanesinde ise çift taraflı displazi belirlendi (Şekil 6). Kalça displazili kedilerin Norberg-Olsson skalasına göre değerlendirilmeleri Tablo 3'te verilmiştir.

Biyokimyasal Bulgular

Metabolik kemik hastalıklarında biyokimyasal açıdan önem arz eden Ca, P, Mg, ALP değerleri Tablo 4'te gösterilmiştir.



Şekil 1. Raşitizmalı bir kedide abdomenin ventro-dorsal radiografisi; A: kostakondral düğümçükler, B: konstipasyon, C: sarkık karın.

Figure 1. The ventro-dorsal radiography of the abdomen in Rickets cat; A: costochondral nodes, B: constipation, C: Drooping abdomen.

Şekil 2. Raşitizmalı bir kedinin ventro-dorsal radiografisi; A: pelviste daralma "X" formu, B: inceliş korteks, C: medullar kanal genişlemiş, D: tibiada angulasyon.

Figure 2. The ventro-dorsal radiography of a cat with rickets; A: narrowing in the pelvis "X" form, B: thinned cortex, C: medullar channel enlarged D: angulation in tibia.

Şekil 3. Nutrisyonel sekonder hiperparatroidizmli bir kedinin ventro-dorsal radiografisi; A: kostakondral düğümçükler B: femurda angulasyon.

Figure 3. The ventro-dorsal radiography of a cat with nutrisyonel sekonder hiperparatroidizm; A: costochondral nodes, B: angulation in femur.

Şekil 4. Hipertrofik osteopatili bir kedinin ventro-dorsal radiografisi; A: kostakondral düğümçük, B: diyafizde radioopasite artışı.

Figure 4. The ventro-dorsal radiography of a cat with hypertrophic osteopathy; A: costochondral nodes, B: radioopacity increase in diaphysis.

Yapılan biyokimyasal muayeneler sonucu 32 adet sağlıklı Van Kedisinin 3, 6, 9 ve 12 aylık Ca, P, Mg ve ALP değerlerinin istatistiki olarak verileri Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 1. Metabolik kemik hastalıklarında klinik bulguların dağılımı

Table 1. Distribution of clinical findings in metabolic bone diseases

Klinik Bulgular	Raşitizma n:3	H. Osteopati n:2	N.S.H n:3	Toplam n:8
Durgunluk	3	2	3	8
İştahsızlık	3	2	3	8
Karın sarkık	2	-	-	3
Anüs bölgesinde katı dışkı	2	-	-	2
Yürüme güçlüğü	3	2	3	8
Topallık	3	2	3	8
Amudiyet bozukluğu	2	1	1	4
Konstipasyon	2	1	-	3
Tırnak kırılması	2	-	-	2
Kemiklerde yumuşaklık	2	1	2	5
Kemiklerde basınca duyarlılık	2	1	1	4
Skapulanın ceviz kabuğu yapısı	2	-	-	2
Kostakondral düğümçükler	2	1	1	2

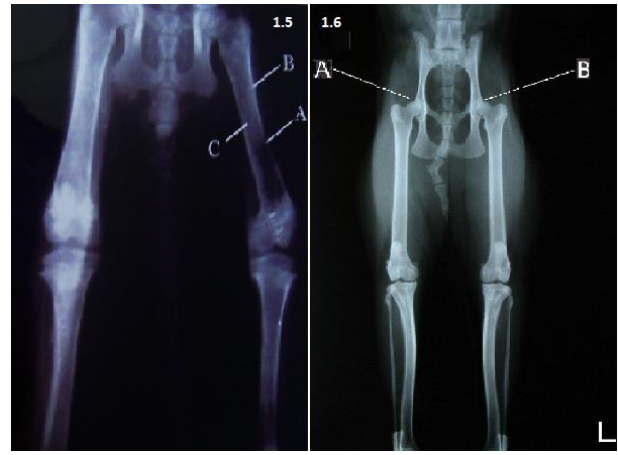
Tablo 2. Metabolik kemik hastalıklarında radyolojik bulguların dağılımı.

Table 2. Distribution of radiological findings in metabolic bone diseases.

Radyolojik Bulgular	Raşitizma n:3	H. Osteopati n:2	N.S.H n:2
Yetersiz ossifikasyon	2	1	-
Korteks kalınlığında azalma	3	2	3
Epifiz-metafiz aralığında artış	1	1	-
Metafizlerde çukurlaşma	1	-	-
Metafizde kalsifiye çizgiler	1	-	-
Diyafizde radioopasite azlığı	2	1	1
Medullar kanalda genişleme	3	2	3
Kostakondral düğümçükler	2	1	1
Skapulanın ceviz kabuğu görünümü	2	-	-
Pelviste daralma	2	-	-
Kemiklerde angulasyon	3	2	2
Patolojik kırık	2	-	1

Tablo 3. Kalça displazisi olgularının Norberg-Olsson skalasına göre değerlendirilmesi.**Table 3.** Evaluation of hip dysplasia according to Norberg-Olsson scale.

Olgu no	Yaş (ay)	Cinsiyet	Norberg açısı	
			Sol	Sağ
1	12	Erkek	94	100
2	12	Erkek	102	100
3	12	Erkek	102	100
4	12	Dişi	95	95
5	12	Erkek	100	95
6	12	Dişi	95	-
7	12	Dişi	90	95
8	12	Erkek	100	95

**Şekil 5.** Nutrisyonel sekonder hiperparatroidizmi bir kedinin ventro-dorsal radiografisi; A: yaş ağaç kırığı, B: incelmış korteks, C: medullar kanal genişlemiştir.**Figure 5.** The ventro-dorsal radiography of a cat with nutrisyonel sekonder hiperparatroidizm; A: wet tree fracture, B: thinned cortex, C: the medullar channel is enlarged.**Şekil 6.** Kalça displazili bir kedide pelvisin ventro-dorsal radiografisi; A, B: femurun asetabulumla uyumu tam değil.**Figure 6.** Ventro-dorsal radiography of a pelvis with a hip dysplasia; A, B: Femur not compatible with acetabulum.**Tablo 4.** Metabolik kemik hastalıklarında biyokimyasal kan parametreleri.**Table 4.** Biochemical blood parameters in metabolic bone diseases.

Metabolik kemik Hastalıkları	n (adet)	Yaş (ay)	Ca (mg/dl)	P (mg/dl)	Mg (mg/dl)	ALP (U/L)	Ca/P
	1	3	8.2	3.3	2.02	198	2.5
Raşitizma	1	6	8.6	3	2.54	216	2.9
	1	12	10.5	4.4	2.21	186	2.4
Hipertrofik Osteopati	1	3	10.4	8.4	2.01	349	1.2
	1	6	11.3	8.3	2.49	171	1.4
Nutrisyonel Sekonder Hiperparatroidizm	1	3	10.1	8.5	2.38	370	1.2
	1	3	5.9	7.5	2.11	111	0.8
	1	6	9.9	8.6	2.4	138	1.2

Tablo 5. Sağlıklı Van kedilerinin 3, 6, 9 ve 12 aylık dönemdeki biyokimyasal bulguları.**Table 5.** Biochemical findings of healthy Van cats at 3, 6, 9 and 12 months.

Kan parametreleri	n (adet)	$\bar{X} \pm S_x$				Sig.
		3. ay	6. ay	9. ay	12. ay	
Ca	32	10.57±0.16 ^b	9.99±0.11 ^a	10.10±0.19 ^a	9.78±0.13 ^a	**
P	32	6.39±0.31 ^a	6.73±0.26 ^a	6.08±0.22 ^{ab}	5.66±0.18 ^b	*
Mg	32	2.87±0.22 ^a	2.49±0.06 ^b	2.38±0.12 ^b	2.48±0.05 ^b	*
ALP	32	211.50±11.79 ^a	195.40±13.98 ^a	175.89±12.26 ^{ab}	157.17±10.70 ^b	*

Aynı satırda farklı harf (a, b) taşıyan aylar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir. (*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Metabolik kemik hastalıklarından raşitizma ve nutrisyonel sekonder hiperparatroidizmde pelvis kemiğindeki deformasyonlar ve her iki femurdan gelen itmeler sonucu pelvis kanalının dorso-lumbal görünüşte "X" formu olarak daraldığı ve bu daralmanın konstipasyon, koprostaz ve özellikle dişi hayvanlarda güç doğumlara sebep olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Arnbjerg 1997; Alkan 1999; Samsar ve Akın 2000). Küçüker (1969), raşitizmalı 45 kedinin 5'inde, Tomsa ve ark. (1999), nutrisyonel sekonder hiperparatroidizmi 6 kedinin 2'sinde pelvis kanalının daralması belirgin bir "X" formu aldığını saptamışlardır. Sunulan bu çalışmada da raşitizmalı kedilerin 2, nutrisyonel sekonder hiperparatroidizmi kedilerin 1'inde pelviste daralmaya rastlanırken, hipertrofik osteopati kedilerde bu bulguya rastlanmamıştır.

Schreiner ve ark (2003), 4 aylık bir kedide tespit ettikleri raşitizma olgusunda Ca düzeyini normalden düşük, P düzeyini ise normal sınırlarda belirlemişlerdir. Sunulan bu çalışmada raşitizma tespit edilen kedilerde serum Ca düzeyleri 8.2-10.5 mg/dl (ortalama 9.1 mg/dl), serum P seviyeleri ise 3.0-4.4 mg/dl (ortalama 3.6 mg/dl) olarak belirlenmiştir. Raşitizma tespit edilen kedilerde Ca düzeyinin normal, P düzeyinin ise düşük olması Schreiner ve ark.'nın (2003) kedilerde yapmış oldukları çalışmalara paralellik arz etmemektedir.

Yapılan bu çalışmada nutrisyonel sekonder hiperparatroidizm teşhis edilen kedilerin ortalama serum Ca seviyesi 8.6 mg/dl, P seviyesi ise 8.2 mg/dl olarak belirlenmiştir. Nutrisyonel sekonder hiperparatroidizm tespit edilen kedilerde serum Ca ve P seviyeleri Won ve ark.'nın (2004) çalışmalarına benzerlik göstermekte iken, Toyoda ve ark. (2004) çalışmalarına Ca seviyelerini düşük tespit etmeleri bakımından uyum göstermemektedir. Bu durumda kedi evinde ve halkın elinde bulunan kedilerin farklı tipte beslenme şartlarına bağlanabileceği düşünülmüştür.

Yapılan bu çalışmada hipertrofik osteopati teşhis edilen kedilerde serum Ca ve P seviyeleri sırası ile 10.9 mg/dl ve 8.4 mg/dl olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular ilgili araştırmacının (Kul 1996) çalışmasına serum Ca seviyeleri yönünden benzerlik göstermekte, serum fosfor düzeyleri yönünden ise farklılık göstermektedir. Bu durum buzağı ve kedilerin farklı beslenme alışkanlıklarına sahip olması ve çalışmada kullanılan kedilerin yüksek fosfor içeren et ürünleriyle beslenmeleri ile açıklanabilir.

Kalça displazisi köpek ırklarında yaygın olarak görülmekle birlikte Bakır ve ark. (1997), Keller ve ark. (1999) göre kedilerde %25'ler civarında seyreden önemli bir problem olarak rapor edilmektedir. Keller ve ark. (1999) yaptıkları bir çalışmada safkan kedilerin (Siamese, Persians, Himalayans) evde beslenen melez kedilere göre kalça displazisinden daha fazla etkilendiklerini bildirmişlerdir. Kalça displazisi olguları adı geçen araştırmacılar tarafından melez kedilerde %5.8, siyam kedilerinde %7, Persian kedilerinde %15.8 ve Himalayanlarda %25 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ise Van Kedilerinde kalça displazisi %20 oranında tespit edilmiştir.

Radyolojik olarak metabolik kemik hastalıklarında medullar kanalın genişlemesi ve kemik korteks kalınlığının azalması tüm hastalık gruplarında gözlenmiştir. Radyolojik olarak metabolik kemik hastalıklarından raşitizma ve nutrisyonel sekonder hiperparatroidizmde kemiklerin

opasitesinin azaldığı (Thrall 1998; Alkan 1999), hipertrofik osteopate ise opasitenin arttığı bildirilmektedir (Lenahan ve Fetter 1985). Bu çalışmada da raşitizma ve nutrisyonel sekonder hiperparatroidizm belirlenen kedilerin radyolojik muayenesinde kemik opasitesinin azaldığı, hipertrofik osteopati hayvanlarda ise opasitenin arttığı saptanmıştır.

Yapılan bu çalışmada raşitizma, hipertrofik osteopati ve nutrisyonel sekonder hiperparatroidizm belirlenen hayvanlarda ortalama 2.3 mg/dl olarak bulunan serum magnezyum düzeyi sağlıklı kediler için belirtilen verilere (Coles 1986; Capen ve Rosol 1989) uygundur. Bu nedenle normal değerlerde bulunan magnezyum sonuçlarının hipokalsemi ve hipomagnezemi ile seyreden raşitizma haricinde metabolik kemik hastalıklarının teşhisinde önemli bir kriter olmayacağı düşünülmüştür.

Raşitik kedilerde serum ALP düzeyleri 3. ayda 198 U/L, 6. ayda 216 U/L, 12. ayda 186 U/L olarak belirlenmiştir. Hipertrofik osteopati kedilerde 3. ayda serum ALP aktivitesi 349 U/L, 6. ayda ise 171 U/L, olarak belirlenmiştir. Nutrisyonel sekonder hiperparatroidizmi kedilerde ise ALP düzeyi 3. ayda 370 U/L ve 111 U/L olarak, bir kedide ise 6. ayda 138 U/L olarak belirlenmiştir. Bulunan bu sonuçlar raşitizma, hipertrofik osteopati ve nutrisyonel sekonder hiperparatroidizmi kedilerde serum ALP aktivitesinin yükseleceğini bildiren literatürlerle (Coles 1986; Capen ve Rosol 1989; Jones ve Hunt 2001) paralellik arz etmektedir.

Sonuç olarak; metabolik kemik hastalıklarında klinik bulguların birbirine benzerlik göstermeleri nedeniyle bu hastalıkların kesin teşhislerinin konulmasında radyolojik ve biyokimyasal sonuçların önem arz ettiği, bu yüzden metabolik kemik hastalığı gösteren kedilerde klinik bulguların radyolojik ve biyokimyasal muayenelerle desteklenmesi gerektiği, elde edilen bulgular ışığında metabolik kemik hastalıklarının büyük oranda 3-6 aylık dönemlerde görüldüğünden dolayı; büyüme dönemindeki yavru Van Kedilerinin sütten kesilme dönemine kadar yeterli miktarda anne sütü almaları, sütten kesilme döneminden sonra dengeli gıdalarla beslenmelerinin ve gerek görüldüğünde kalsiyum, fosfor ve vitamin D uygulamaları yapılmasının Van Kedilerinde görülebilecek farklı patojeniteye sahip; fakat benzer anamnez ve klinik bulgu gösteren metabolik kemik hastalıklarının önlenmesinde yarar sağlayacağı kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Alkan Z (1999).** Veteriner Radyoloji. Mina Ltd. Ştd. Ankara
- Arnbjerg J (1997).** Bone problems of growing dogs. Dept. Of. Radiology. Royal Vet. University. Copenhagen. Denmark
- Bakır B, Yiğit MF, Belge A, Atasoy N, Alkan İ (1997).** Van kedilerinde kalça eklemi displazisi. *YYÜ Vet Fak Derg*, 8(1-2): 102-106
- Büyükpamukçu M, Berkin Ş (1985).** Kemik hastalıkları In: Veteriner Patoloji, IV. Cilt 3. Bölüm. A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Capen CC, Rosol TJ (1989).** Calcium regulating hormones and diseases of abnormal mineral (Calcium, Phosphorus, Magnesium) metabolism. In: Clinical Biochemistry of Domestic Animals, Ed. J. J. Kaneko, 4th Ed, Academic Press, Inc, San Diego.
- Coles EH (1986).** Mineral balance and parathyroid function In: Veterinary Clinical Pathology, Chap. 13, 231-240, W.B. Saunders Comp, Philadelphia.
- Jones TC, Hunt RD (2001).** The musculoskeletal system In: Veterinary Pathology, Fifth Edition, Lea & Febiger, Philadelphia.
- Kealy JK, McAllister H (2000).** Bones and joints In: Diagnostik Radiology and Ultrasonography of the Dog and Cat, Third Edition Chapt. 4 W.B. Saunders Company, Philadelphia
- Keller GG, Reed AL, Lattimer JC, Corley EA (1999).** Hip dysplasia: A Feline Population Study. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 40, 4, 460 - 464.

- Kul M (1996).** Konya yöresindeki buzağılarda şekillenen metabolik kemik hastalıklarının teşhisindeBiyokimyasal ve radyolojik kriterlerin önemi, S.Ü. Sağlık Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Konya.
- Küçükler N (1969).** Kedilerde raşitizmanın klinik-radyolojik teşhisi ve tedavisi üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları. 245, Ankara.
- Lenehan TM, Fetter AW (1985).** Hypertrophic osteopathy In: Textbook of Small Animal Orthopedics, Ed, C.H. Newton, D.M. Nunamaker, Part VI, Chapt. 51, J.B. Lippincott Comp, Philadelphia.
- McGavin MD, Carlton WW, Zachary JF (2001).** Thomson's Special Veterinary Pathology 3 th Ed, Mosby Inc, London.
- Samsar E, Akın F (2000).** Genel Cerrahi. Özkan Matbaacılık Ltd. Şti. Ankara.
- Schreiner CA, Nagode LA (2003).** Vitamin D dependent rickets type 2 in a four -month-old cat. *JAVMA*, Vol 222, No. 3, 337-339.
- Thrall DE (1998).** Textbook of Veterinary Diagnostik Radiology. Third Edition. Chap. 13,16. W.B. Saunder Company, Philadelphia.
- Tomsa K, Glaus T, Hauser B, Flückiger M, Arnold P, Wess G, Reusch C (1999).** Nutrisyonel sekonder hiperparatroidizm in six cats. *Journal of Small Animal Practice*, vol 40, (11), 533-539.
- Toyoda T, Ochiai K, Komatsu M, Kimura T and Umemura T (2004).** Nutritional secondary hyperparathyroidism and Osteodystrophia fibrosa in a Hodgson's hawk-eagle (*Spizaetus nipalensis*), *Avian Pathology*, 33 (1), 93/12.
- Watson ADJ (1990).** Diseases of Muscle and Bone In: Canine Orthopedics, Ed. Whittick, W.G. Second Edition. Section V, Chapter 22, Lea & Febiger, Philadelphia.
- Whittick WG (1990).** Canine Orthopedics. 42-47 Lea & Febiger, Philadelphia.
- Wills JM, Simpson KW (1994).** Skelatal disease In: The Waltham Book of Clinical Nutrition of the Dog and Cat, 405-420, Pergamon.
- Won DS, Park C, In YJ and Park HM (2004).** A case of nutritional secondary hyperparathyroidism in a siberian tiger cub, *J Vet Med Sci*, 66 (5), 551-553.