

BUZAĞILARDA ŞEKİLLENEN METABOLİK KEMİK HASTALIKLARININ BİYOKİMYASAL VE RADYOLOJİK TEŞHİSİ*

Mustafa Kul¹

The Biochemical and Radiological Diagnosis of Metabolic Bone Diseases in Calves

Summary: In this study it was aimed to make differential diagnose of metabolic bone diseases caused by malnutrition and wrong management practices in calves by evaluating biochemical and radiological signs. As animal material, one hundred calves were used in various breed, sex and age. The differences between calcium, inorganic phosphorus and vitamin A blood levels based on biochemical analyses which are obtained from animals with rickets, juvenile osteopenia and hypertrophic osteopathy were found statistically significant ($p < 0.05$). Blood parameters were detected as 8.64; 9.09 and 12.52 mg/dl in calcium, 5.93; 7.97 and 8.78 mg/dl in inorganic phosphate and 16.49; 28.73 and 31.61 mcg/dl in vitamin A respectively. There were no statistically significant differences amongst disease groups with respects to ALP activities and pH levels ($p > 0.05$). It was determined that; rickets, juvenile osteopenia and hypertrophic osteopathy have similar radiological findings and by the way the importance of evaluating biochemical parameters beyond radiological findings especially in the differential diagnosis was concluded.

Key words: Calf, metabolic bone diseases, biochemical diagnosis, radiological diagnosis.

Özet: Bu çalışmada buzağılarda hatalı besleme ve yetiştirmeye bağlı olarak şekillenen metabolik kemik hastalıklarının, biyokimyasal ve radyolojik kriterler yardımı ile ayırıcı tanıları yapıldı. Çalışmanın materyalini farklı yaş, ırk ve cinsiyetteki 100 adet buzağı oluşturdu. Biyokimyasal incelemeler sonucu Ca, P ve vitamin A kan seviyelerinin raşitizma, juvenil osteopeni ve hipertrofik osteopati teşhis edilen hayvanlarda farklı olduğu ($p < 0.05$) belirlendi. Sırasıyla Ca 8.64; 9.09 ve 12.52 mg/dl; P 5.93; 7.97 ve 8.78 mg/dl ve vitamin A 16.49; 28.73 ve 31.61 mcg/dl olarak bulundu. ALP ve pH değerleri bakımından hastalıklar arasında fark bulunmadı ($p > 0.05$). Radyolojik olarak raşitizma, juvenil osteopeni ve hipertrofik osteopati'nin benzer bulgular gösterdiği belirlendi. Buna bağlı olarak özellikle ayırıcı tanıda radyolojik bulguların yanında biyokimyasal parametrelerin değerlendirilmesinin önemli olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Buzağı, metabolik kemik hastalıkları, biyokimyasal tanı, radyolojik tanı.

Giriş

Ülkemizde sığır yetiştiriciliği büyük ölçüde aile işletmeciliği şeklinde yapılmaktadır. Bu hayvanlar kemik gelişimleri için ihtiyaç duydukları güneş ışınlarından yararlanamamaktadır. Ayrıca gebe inek ve yeni doğan buzağuların beslenmeleri bilimsel temellere dayandırılmayarak, gelişigüzel yapılmaktadır. Bu faktörlere bağlı olarak oluşan metabolik bozuklukların içerisinde, vitamin ve mineral maddelerin eksiklik ya da fazlalıklarına bağlı olarak şekillenen metabolik kemik hastalıkları önemli yer

tutmaktadır. Sunulan bu araştırma ile, oluşan metabolik kemik hastalıklarının radyolojik ve biyokimyasal yöntemlerle teşhis edilmesi, ayırıcı teşhislerinin yapılması ve böylelikle tedaviye doğru bir yön verilmesi amaçlandı. Böylece gelişme döneminde farklı etiyolojik etkenlere bağlı olarak şekillenen, değişik metabolik kemik hastalıklarının yanlış teşhis ve tedavisinden kaynaklanan ekonomik kayıpların önlenilebileceği düşünüldü.

Genç hayvanların metabolik kemik hastalıklarının sınıflandırılması basit olarak D vitamini eksikliği ile kalسيوم ve fosfor miktarının azalması durumunda Raşitizma (Rickets), aşırı D vitamini verilmesine karşın,

Geliş Tarihi : 07.03.1997

* Araştırmacının "Konya Yöresindeki Buzağılarda Şekillenen Bazı Metabolik Kemik Hastalıklarının Teşhisinde Biyokimyasal ve Radyolojik Kriterlerin Önemi" isimli tezinden özetlenmiştir. S.Ü. Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.
1. S.Ü. Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, KONYA.

kalsiyum yetersizliğine bağlı oluşan Juvenile Osteopenia (Juvenile Hypoplastic Osteoporosis) ve aşırı D vitamini verilmesi ile birlikte kalsiyum ve fosfor miktarlarının fazlalığına bağlı Hypertrophic Osteopathie olarak sınıflandırılır (Clerc, 1976).

Raşitizma; gelişme çağındaki hayvanların kemiklerinde mineralizasyon eksikliğine bağlı bir hastalık olup, temel bozukluk; osteoid ve kartilaginöz dokudaki mineralizasyon eksikliği olup, kemikteki bu eksikliği aşırı derecede üreyen osteoid doku doldurur (Dahme ve Weiss, 1983; Jubb ve ark., 1985; Coles, 1986). Raşitizma'nın etiyolojik faktörleri kısaca kalsiyum, fosfor ve vitamin D eksikliği olarak sıralanabilir (Stöber, 1978; Valentin, 1982; Kronfeld, 1985; Coles, 1986). Ultraviyole ışınlarını yeterince alamayan hayvanlarda deride vitamin D sentezi engellenir ve vitamin D metabolitlerinin eksikliğine bağlı olarak bağırsaklarda kalsiyum absorpsiyonun azalması hipokalsemiye yol açar. Hipokalsemiyi kompanze edebilmek için kemikten dolaşıma verilen kalsiyuma bağlı olarak, kemik mineral dengesi bozulur. Buna ek olarak parathormon da, sinerjik etkili vitamin D metaboliti olan 25-hidroksikolekalsiferol ile birlikte osteoklastik yıkıma neden olur (Dämmrich, 1985).

Raşitizma'da temel patolojik değişiklik; kemiğin temel maddesinde kalsiyum tuzlarının depolanmasındaki eksiklik olup, bu değişiklikler tipik olarak geçici kalsifikasyon sahalarında ortaya çıkar (Coles, 1986). Kemik dokunun ekstrasellüler sıvısındaki kalsiyum ve fosfor düzeylerinin yetersizliği sonucu kemikler büyümeye devam eder. Ancak bu durumda epifizer kıkırdak ve osteoid doku matrisinin mineralizasyonu aksar ya da durur (Ensminger ve Olentine, 1978; Dahme ve Weiss, 1983; Alibaşoğlu ve Yeşildere, 1989). Hızlı büyüyen buzağılarda hastalığın oluşma riski daha fazla olup, normalde 2-4 yaşlarında kemikleşen büyüme plakları bu hayvanlarda erken dönemde kemikleşir. Bu durumda metafiz ve epifiz katlarında kireçlenme eksiktir ya da hiç yoktur (Stöber, 1978). Kostakondral birleşme yerlerindeki deformasyonlar, palpasyonda tesbih taneleri görünümünü (rachitic rosary) verir. Bacaklarda X ya da O (fıçı) bacaklılık şeklinde deformiteler görülür (Laval, 1976; Stöber, 1978; Valentin, 1982; Baxter, 1986).

Kan kalsiyum ve fosfor seviyelerinden birisi ya da her ikisi de düşüktür. Alkalen fosfataz aktivitesi yükselmiştir (Laval, 1976; Stöber, 1978; Baxter, 1986; Mankin, 1990).

Raşitizma'da kıkırdak dokunun büyümesi önemli bir bulgudur. Çünkü böyle bir bölgenin radyografisinde physis'in derinliğinin arttığı belirgin bir şekilde görülür. Normalde dışbükey olması gereken epifizlerin, içbükey bir hal aldığı izlenir (Stöber, 1978; Kealy, 1979; Valentin, 1982). Kemikte radyolojik dansite azalır; bunun sonucu ışın geçirgenliği artar (rad-yolusensi artışı). Trabeküler yapı kabalaşmıştır ve genellikle belirgin olmayan bulanık bir görüntü verir (Begon, 1984; Krell, 1984; Mankin, 1990). Uzun kemiklerde epifiz çizgileri genişlemiştir. Metafizler çanak şeklinde ve düzensizdir. Geçici kalsifikasyon çizgileri yoktur. Epifiz merkezlerinin mineralizasyonu azdır ve bu nedenle bazen görülmezler. Metafiz sınırında kemik doku yoğunluğu azalmıştır. Korteks genelinde normal ya da biraz incelmıştır. Korteks medulla ayrımı kaybolur ve medullar kanal genişler. Kıkırdak birleşme yeri kalınlaşarak bikonveks mercek şeklini alır (Stöber, 1978; Valentin, 1982; Tuncel, 1983; Krell, 1984; Mankin, 1990).

Juvenil osteopeni için, juvenile hypoplastic osteoporosis, nutritional osteoporosis, nutritional osteodystrophy, nutritional secondary hyperparathyroidism gibi isimler kullanılmaktadır (Kealy, 1979; Dämmrich, 1985). Basit olarak, kemik dokuda katabolik faaliyetlerin anabolik faaliyetlerden fazla gerçekleşmesi, bir başka deyişle de remodeling sürecini oluşturan mekanizmalardan rezorpsiyonun, formasyondan daha fazla şekillenmesi olarak belirtilebilir (Kronfeld, 1985). Bazı hastalıklar (paraziter kaşeksi ya da açlık) veya kronik enteritlerde görülen malabsorpsiyon sendromu ile birlikte ya da bunu izleyerek ortaya çıkar. Bu durum özellikle kalsiyum, fosfor ve vitamin D ile diğer esansiyel maddelerin absorpsiyonlarındaki yetersizliğe yol açar. Aşırı fosfor ve vitamin D alınması da aynı durumu ortaya çıkarır (Kealy, 1979; Kunkle ve ark., 1982; Dämmrich, 1985; Jubb ve ark., 1985).

Kemik minerallerinin yetersizliğine bağlı olarak kemik doku oluşumu bozulur. Hormonal etkiler ya da beslenme yetersizliğine bağlı olarak osteoblastik aktivitedeki yetersizlik sonucu osteoid doku oluşumu

aksar (Alibaşoğlu ve Yeşildere, 1989). Osteoblast miktarı azalır, ancak osteoid madde miktarı normalden fazladır. Osteoklastik rezorbsiyon artar. Ayrıca osteoid tabakanın genişliği, ortalama trabeküler genişlik ve trabeküler kemik miktarları azalır. Kortikal kemik alanının total kemik alanına oranı azalmıştır (Kunkle ve ark., 1982; Kohn ve ark., 1991). Epifiz büyüme plağı daralır. Kıkırdak hücrelerinin miktarı artmıştır, ancak bu hücreler normalden küçüktür (Jubb ve ark., 1985).

Şiddetli osteopeni vakalarında serum alkalin fosfataz aktivitesi oldukça yükselir (Coles, 1986). Serum kalsiyum ve fosforu normalden düşüktür (Kunkle ve ark., 1982).

İskelette oluşan demineralizasyondan dolayı kemiklerin radyolojik dansitesi, yumuşak dokununkine yakındır. Kemik diafizinin kalemle çizilmişçesine ince ve net olduğu dikkat çeker. Medullar kanal genişlemiştir. Korteks çok incelmış ve delikli bir görünüm almıştır. Physisin genişliği genellikle normaldir (Kealy, 1979; Valentin, 1982).

Hipertrofik osteopati, çoğunlukla insan ve köpeklerde yaygın olarak bildirilen ve bu canlılarda şiddetli seyreden, ayrıca at, sığır, kedi, kanatlı ve bazı ekzotik hayvanlarda da bildirilen sekonder tabiatlı, patolojik bir hastalıktır. Osteoporosis deformans, hyperplastic osteoperiostitis, tüberküloz osteopatisi, köpeklerin Marie hastalığı, hypertrophic osteoarthropathie, hypertrophic pulmoner osteoarthropathie, acropachia gibi birçok farklı isim, bu hastalık için kullanılmıştır. Tekrarlayan D vitamini enjeksiyonları ile ortaya çıkan D hipervitaminozis başlıca etiyolojik faktördür. Bunun yanında kalsiyum ve fosfor fazlalığı da yapıcı faktör olarak kendini gösterir (Lenehan ve Fetter, 1985).

Hastalık ekstremitelere bilateral simetrik patolojilerle karakterize olup, dört bacağın hepsinin distal kısımlarında ilk etkilenme, ödematöz olmayan yumuşak doku şişkinliği şeklinde ortaya çıkar. Başlangıçta oluşan yumuşak doku şişkinleşmesine, diffuz periosteal yeni kemik oluşumu eşlik eder ve bütün kemikler sonuçta etkilenebilir. Spongios kemiklerin medullar aralıkları daralır ve yeni kemik dokusu ile dolar. Bu yeni kemik dokusu aşırı mineralize olmuştur. Bu bozukluklar kemik doku proliferasyonları olup, ileri dönemlerde irreversible hal

alır. Şiddetli seyreden olgularda yumuşak dokularda kireçlenme oluşur. Özellikle kalp, aorta, pulmoner arter, akciğer, böbrekler ve fleksör tendolar en çok etkilenen organlardır (Laval, 1976; Lenehan ve Fetter, 1985).

Hayvanların yürüme ve yer değiştirmeleri güç olup, apatik görünümde dirler. Büyüme durur. Anoreksi, durgunluk ve zayıflık gibi genel semptomlar vardır (Clerc, 1976; Büyükpamukçu ve Berkin, 1985; Anteplioğlu ve ark., 1990). Kemik deformasyonları daha çok metafiz ile diafizde yerleşir ve şişkin görünümle karakterizedir. Bu şişkinliklerin palpasyonunda, şişkinliğin çevresinin ödem kıvamında yumuşak olduğu dikkat çeker. Kemığın yanı sıra yumuşak dokularda da spontan özellikte ağrılar vardır (Clerc, 1976; Anteplioğlu ve ark., 1990).

Kanda kalsiyum ve fosfor çok fazla olmamakla birlikte artar (Laval, 1976). Metafiz ve diafiz çevresi; subperiosteal ve submusküler kalsiyum birikimlerinden dolayı, radiopak bir saha ile kuşatılmış gibi bir görüntüdedir (Valentin, 1982; Anteplioğlu ve ark., 1990). İki taraflı simetrik periost reaksiyonları belirgin ya da hafif olabilir. Kemığın belirli alanları diğer bölgelerine göre daha fazla etkilenebilir (Kealy, 1979; Krell, 1984).

Materyal ve Metot

Araştırmanın hayvan materyalini Konya yöresinde halk elinde bulunan değişik ırklarda ve 2-8 aylık yaş gruplarında 100 adet buzağı oluşturdu. Materyaller, klinik bulgular ve metabolik kemik hastalıklarına yol açan beslenme ve barınma gibi faktörlerin varlığı göz önüne alınarak seçildi.

Hayvanlardan elde edilen kan serumlarında, kalsiyum ve fosfor konsantrasyonları ile alkalin fosfataz enzim aktiviteleri ticari hazır kitlerle (Bioclinica) Autoloader III Electro-Nucleonics Otoanalizör cihazında ölçüldü. A vitamini tayini kan plazmasında Miller ve ark. (1984)'nın metoduna göre HPLC (Yüksek performans likit kromatografi) ile yapıldı. V. jugularisten alınan kanın pH değeri anında Piccolo pHmeter ile belirlendi.

Klinik muayenesi yapılan hayvanların eks-

Tablo 1. Metabolik kemik hastalıklarında biyokimyasal bulgular.

Biyokimyasal Parametreler	Raşitizma	Juvenil Osteopeni	Hipertrofik Osteopati	Önem
Ca (mg/dl)	8.64± 0.10 ^c	9.09± 0.10 ^b	12.52±0.15 ^a	*
P (mg/dl)	5.93± 0.10 ^c	7.97± 0.08 ^b	8.78±0.17 ^a	**
Ca/P	1.48± 0.03 ^a	1.14± 0.01 ^b	1.43±0.03 ^a	*
ALP (U/L)	156.32±10.98	154.93±14.43	173.00±20.46	-
pH	7.69± 0.04	7.61± 0.06	7.72±0.09	-
Vit. A (mcg/dl)	16.49± 0.53 ^c	28.73± 0.77 ^b	31.61±1.68 ^a	*

Aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arasında fark önemlidir (*:p<0.05, **: p<0.01)

Tablo 2. Hastalık gruplarında radyolojik bulguların bulunma oranları.

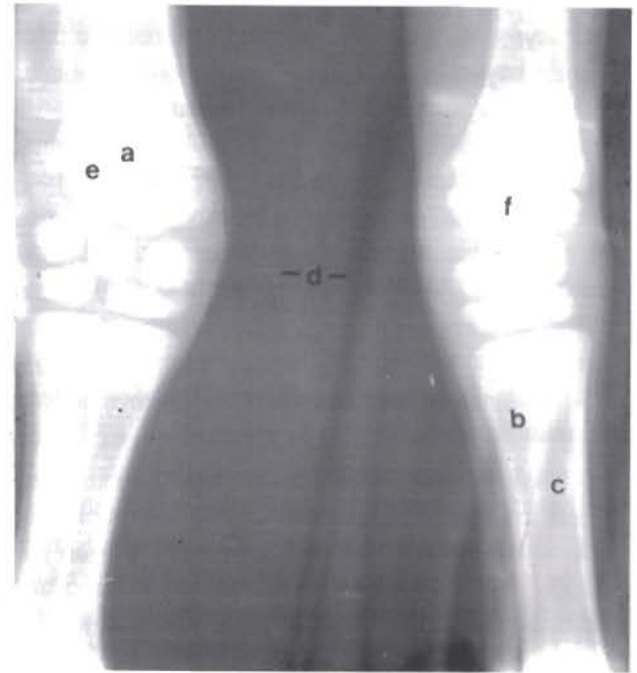
Radyolojik Bulgular	Raşitizma		Juvenil Osteopeni		Hipertrofik Osteopati		Toplam n
	n	%	n	%	n	%	
Epifiz-metafiz aralığında artış	56	94.92	27	90.00	9	81.82	72
Metafizlerde çukurlaşma	29	49.15	12	40.00	5	45.45	46
Kemiklerde angulasyon	41	69.49	19	63.33	4	36.36	64
Medullar kanalda genişleme	52	88.14	25	83.33	8	72.73	84
Diafizde radioopasite azlığı	39	66.10	19	41.30	3	27.27	61
Metafizde kalsifiye çizgiler	28	47.46	7	23.33	1	9.09	36
Transfersal opak çizgiler	13	22.03	9	30.00	9	81.82	31
Kıkırdak, metafiz genişlemesi	37	62.71	25	83.33	7	63.64	69
Yetersiz ossifikasyon	41	69.49	23	76.67	5	45.45	69
Kemik dansitesinde azalma	49	83.05	22	73.33	1	9.09	72
Korteks kalınlığında azalma	32	54.24	29	96.67	8	72.73	69

tremitelerinde aşırı deformasyon tespit edilen bölgelerin radyografileri alındı. Ruminantlarda belirgin deformasyonların özellikle metakarpus ve metatarsusların büyüme plaklarında oluşabileceği bildirildiğinden (Jubb ve ark., 1985) deformasyon tespit edilemeyen hayvanların karpal eklemlerinin antero-posterior ya da postero-anterior pozisyonlarda radyografileri alındı. Radyolojik çekimlerde Tanka marka, TP-20 model, 70 kV 10 mA gücünde taşınabilir röntgen ünitesi kullanıldı.

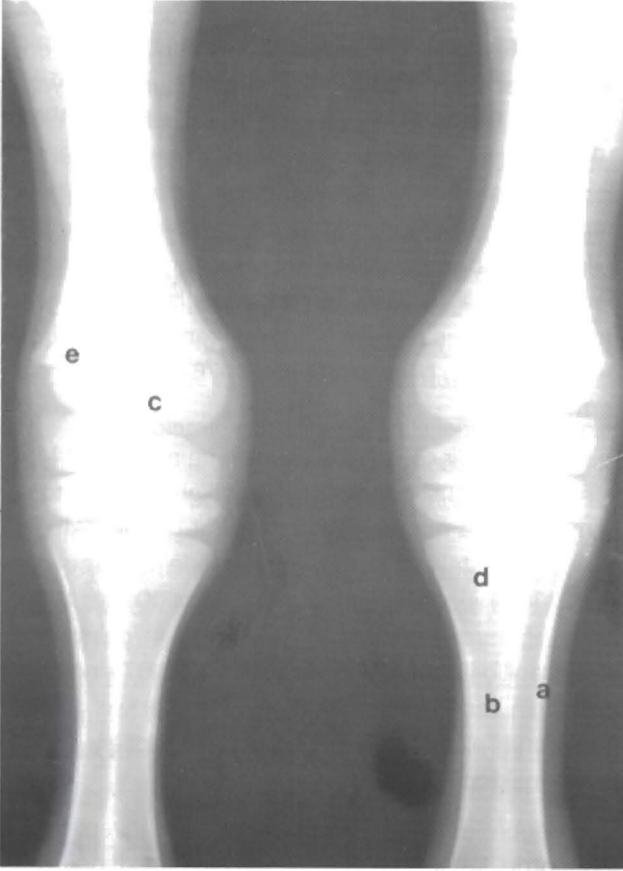
Elde edilen kan değerlerinin standart hataları bulundu ve değerlerin hastalık gruplarına göre farklılıkları F Testi ile hesaplandı. Materyallerin farklı yaş, ırk ve cinsiyette olmalarından dolayı bu faktörlerin etkileri en küçük kareler metodu ile araştırıldı.

Bulgular

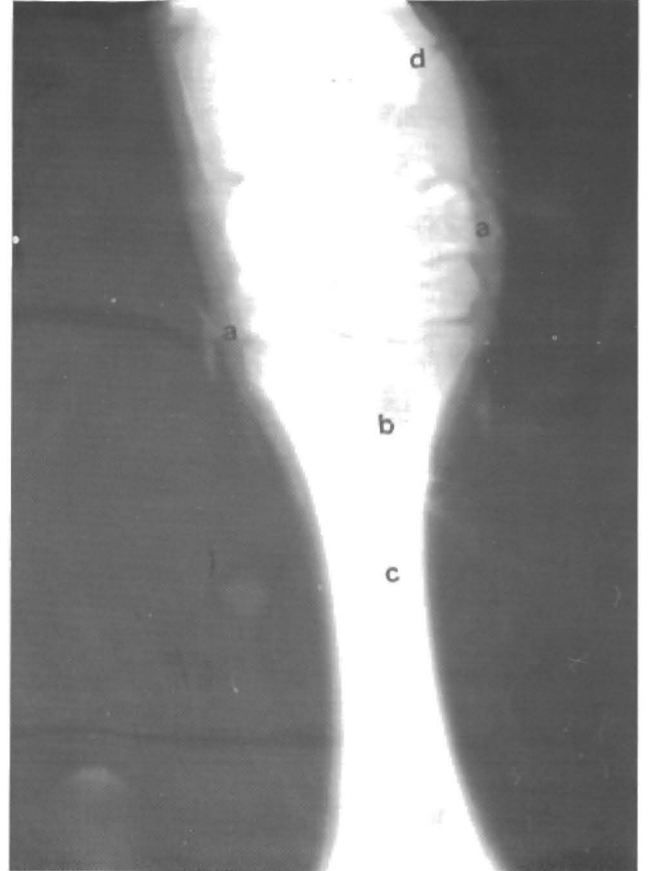
Yapılan biyokimyasal muayeneler sonucu elde edilen veriler ve bu veriler arasındaki istatistik ilişkiler Tablo 1'de, radyolojik bulgular Tablo 2'de ve her hastalık grubuna ait radyogramlar da Şekil 1, 2 ve 3'de verildi.



Şekil 1. Raşitizmalı bir buzağının karpal radiografisi a:Metafizde çukurlaşma b:diafizde radioopasite azlığı c:medullar kanal genişlemiş, d:kemiklerde angulasyon (X bacak), e:epifiz-metafiz aralığı, f:düzensiz epifiz



Şekil 2. Juvenil osteopenili bir buzağının karpal radiografisi. a:incelmiş korteks, b:medullar kanal genişlemiş, c:genişlemiş epifiz, d:yetersiz ossifikasyon e:epifiz-metafiz aralığı



Şekil 3. Bir hipertrofik osteopati olgusunun karpal radiografisi. a:submüsküler ve subperiosteal kalsifikasyon lar b:kalsifikasyon çizgileri c:genişlemiş medullar kanal d: epifiz metafiz aralığı

Tartışma ve Sonuç

Raşitizma belirlenen hayvanlarda 8.64 mg/dl olarak bulunan kalsiyum ve 5.93 mg/dl olarak bulunan fosfor oranlarının düşük oluşu literatür verilerine (Stöber, 1978; Alibaşoğlu ve Yeşildere, 1989) uygundur. Benzer olarak juvenil osteopeni teşhis edilen hayvanların kalsiyum ve fosfor seviyelerinin düşük oluşu da (sırasıyla 9.09 mg/dl ve 7.97 mg/dl), juvenil osteopeni teşhis edilen farklı hayvan türlerinde elde edilen değerlerle (Kunkle ve ark., 1982; Kohn ve ark., 1991) benzerlik göstermektedir. Hipertrofik osteopati'li hayvanlarda kan kalsiyum seviyesinin yükseldiği belirtilmektedir (Laval, 1976). Çalışmada tespit edilen 12.52 mg/dl'lik değer de bu

görüşü desteklemektedir. Raşitizma, juvenil osteopeni ve hipertrofik osteopati için elde edilen sırasıyla 156.32, 154.93 ve 173.00 U/L'lik alkalen fosfataz seviyeleri normal sınırlar içerisinde kabul edilmektedir. Ancak çeşitli kaynaklarda (Laval, 1976; Stöber, 1978; Baxter, 1986; Antepiloğlu ve ark., 1990) her üç hastalıkta da alkalen fosfataz aktivitelerinin yükseldiğinin bildirilmesi bu sonuçlarla çelişmektedir. Ayrıca bu enzimin aktivitesinin özellikle kemik değişikliklerinin başlangıcında arttığı bildirilmektedir (Büyükpamukçu ve Berkin, 1985). Bu nedenle; bulunan sonuçların, bu faktörün ve alkalen fosfataz aktivitesinin normal değerlerinin çok geniş aralıklar gösterdiğini bildiren bilgiler (Coles, 1986) gözönüne alınarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Sunulan çalışma sonuçlarına göre kan kalsiyum ve fosfor seviyelerinin oranı metabolik kemik hastalıklarının ayırıcı teşhisinde bazı önemli ipuçları vermektedir. Ancak yapılan taramalarda bu konuya ilişkin literatür bilgiye rastlanmamıştır. Yapılan hesaplamalar sonucu kalsiyum:fosfor oranının raşitizma ve hipertrofik osteopati teşhis edilen gruplarda, juvenil osteopeni teşhis edilenlere oranla farklı olduğu bulundu ($p<0.05$). Bu durumun özellikle raşitizma ile juvenil osteopeni'nin ayırıcı tanısında önemli bir kriter olabileceği düşünüldü. Raşitizma'da fosfor seviyesinin önemli düşüş göstermesi, juvenil osteopeni'de ise bu seviyenin daha yüksek olması ile birlikte her iki hastalıkta da kalsiyum seviyelerinin birbirine yakın olarak düşüş göstermesi doğal olarak bu farklılığı ortaya koyar.

Hipertrofik osteopati teşhis edilen hayvanlarda vitamin A'nın ortalama 31.61 mcg/dl olarak bulunması ile bu hayvanların % 90.91'ine fazla miktarda ve sıklıkla ADE vitamin kompleksleri uygulaması yapılmış olmasının ilişkili olabileceği düşünülmüştür. Tiftik'in (1992) neonatal enfeksiyon geçiren ve A vitamini enjeksiyonu yapılan buzağılarda bu miktarı 39.86 mcg/dl olarak bulunması bu kanıyı güçlendirmektedir.

Frankel ve ark. (1986), ratlarda yaptıkları bir çalışmada, akut ve kronik vitamin A toksisitelerinde kanda kalsiyum ve fosfor değerlerinin yükseldiğini belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada da hipertrofik osteopati'li hayvanların gerek % 90.91'ine fazla miktarda ve sıklıkla vitamin A enjeksiyonu yapılmış olması, gerekse kanda vitamin A seviyesinin 31.61 mcg/dl olarak bulunması A hipervitaminozisin varlığını ortaya koymuştur. Dolayısıyla ratlarda belirlenen yüksek kalsiyum ve fosfor seviyelerinin benzer olarak bu hastalıkta da söz konusu olması düşünülebilir. Nitekim; hipertrofik osteopati için belirlenen 12.52 mg/dl'lik kalsiyum ve 8.78 mg/dl'lik fosfor seviyeleri ile de bu benzerlik doğrulanmaktadır.

Metabolik kemik hastalıklarında kanın pH değerinde değişiklikler olup olmadığına dair kaynaklara rastlanmamıştır. Ancak hiperkalsemi hallerinde hidrojen iyonu kayıpları olduğu ve oluşan alkalozise bağlı olarak iyonize kalsiyum oranının azaldığı da bildirilmektedir (Coles, 1986). Yapılan çalışmada ise

kan pH değerleri açısından hastalıklar arasında fark bulunmadığı ($p>0.05$) belirlenildi.

Raşitizmada osteoblastik aktivitenin engellenmesi sonucu epifiz kırıkdağın düzensiz bir yapı gösterdiği ve kalınlaştığı bildirilmiş (Jubb ve ark., 1985; Baxter, 1986; Alibaşoğlu ve Yeşildere, 1989), yapılan çalışmada da raşitizma belirlenen hayvanların % 86.44'ünde klinik olarak kemik uçlarının kalınlaştığı belirlenmiştir. Bu semptomu hipertrofik osteopati'li hayvanların tümünde rastlanmış olması, bu hastalıkta aşırı derecede yeni kemik üremesi olduğunu bildiren bilgilere (Laval, 1976) paralellik göstermektedir.

Yapılan bir çalışmada (Kunkle ve ark., 1982) juvenil osteopeni olgularında kortikal alanın, total kemik alanına oranının %18 azaldığı bildirilmektedir. Yine bu hastalıkta kemik korteksinde inceleme görüldüğüne ilişkin bilgiler bulunmaktadır (Kealy, 1979; Alibaşoğlu ve Yeşildere, 1989). Yapılan çalışmada da, juvenil osteopeni'li hayvanların % 96.67'sinde kemiklerinin radyolojik incelenmesinde, korteks kemik kalınlığının azaldığının bulunması, bu bilgilere uyum göstermektedir.

Begon (1984), raşitizma'da ve juvenil osteopeni'de kemik dansitesinin azaldığını, hipertrofik osteopatide ise arttığını bildirmiştir. Sunulan çalışmada kemiklerde radyolojik dansitenin azalmasına raşitizma'lı hayvanların % 83.05'inde, juvenil osteopeni'li hayvanların % 73.33'ünde rastlanılırken, bu sıklık hipertrofik osteopati için % 9.09 olarak belirlendi:

Radyolojik olarak medullar kanalın genişlemesi metabolik kemik hastalıklarının genel bir bulgusu olacak şekilde tüm hastalık gruplarında yüksek sıklıklarda belirlendi. Bütün materyallerin % 84'ünde görülen bu bulguya, raşitizma'lı hayvanların % 88.14'ünde, juvenil osteopeni'li hayvanların % 83.33'ünde ve hipertrofik osteopati'li hayvanların ise % 72.73'ünde rastlandı. Raşitizma'da (Krell, 1984) ve juvenil osteopeni'de (Anteplioğlu ve ark., 1990) radyolojik olarak medullar kanalın genişlediği bildirilmesine karşın, hipertrofik osteopati'de bu bulguya rastlandığı bildirilmemiştir.

Raşitizma'da physisin derinliğinin arttığı, juvenil osteopeni'de ise azaldığı yolundaki bilgilere (Kealy, 1979; Krell, 1984) karşın, sunulan araştırmada me-

tabolik kemik hastalığı belirlenen hayvanların % 82'sinde ortaya çıkan epifiz-metafiz genişliğinin fazla olması yani physis'in derinliğinin artmasına, raşitizma'da % 94.92, juvenil osteopeni'de % 90 ve hipertrofik osteopatide % 81.82 sıklığında rastlanıldı.

Hipertrofik osteopati teşhis edilen hayvanların % 81.82'sinde, kemiğin radyolojik görünümünde transversal opak çizgiler görülmüştür Aynı bulgunun, raşitizmalı hayvanların % 22.03'ünde ve juvenil osteopeni'li hayvanların % 30'unda belirlenmesi; bu bulgunun, hipertrofik osteopatinin radyolojik tanısı için önemli bir belirteç olabileceğini düşündürmüştür.

Sonuç olarak, buzağılarda şekillenen metabolik kemik hastalıklarının, tam bir anamnez ve iyi bir klinik muayene sonucu yapılacak radyolojik ve biyokimyasal incelemeler ile doğru teşhis edilebileceği ve böylece teşhise bağlı olarak ortaya çıkabilecek yanlış tedavi uygulamalarının önüne geçilerek ekonomik kayıpların önlenebileceği kanısına varıldı. Biyokimyasal parametrelerin birbiriyle olan ilişkilerinin göz önünde tutulmasının ve radyolojik incelemelerde hastalıklar için spesifik olan bulguların dikkatle değerlendirilmesinin gerekliliği ortaya konuldu.

Kaynaklar

Alibaşoğlu, M. ve Yeşildere, T. (1989) Kemik Patolojisi, "Veteriner Sistemik Patoloji", Cilt II, Kardeşler Basımevi, İstanbul.

Anteplioglu, H., Samsar, E. ve Akın, F. (1990) Genel Şi-rurji, A.Ü. Basımevi, Ankara.

Baxter, J.T. (1986) Deficiencies of Mineral Nutrients, In "Current Veterinary Therapy. Food Animal Practice 2." Ed: J.L. Howard, W.B. Saunders Comp., Philadelphia.

Begon, D. (1984) Semiologie radiologique osseuse. Re-cueil de Méd. Vét., 160 (3), 279-284.

Büyükpamukçu, M. ve Berkin, Şenay (1985) Kemik Has-talıkları In "Veteriner Patoloji", IV. Cilt, 3. Bölüm, A.Ü. Ba-sımevi, Ankara.

Clerc, B. (1976) Pathologie osseuse du chien en cros-siance et vitamine D, Revue de Méd. Vét., 8-9, 1283-1290.

Coles, E.H. (1986) Mineral Balance and Parathyroid Function. In "Veterinary Clinical Pathology", 4th Ed., Chap.13., W.B.Saunders Company, Philadelphia.

Dahme, E. and Weiss, E. (1983) "Grundriss der Spezi-ellen Pathologischen Anatomie der Haustiere." Fer-dinand Enke Verlag, Stuttgart.

Dämmrich, K. (1985) Bewegungsapparat, "Pathologische Histologie der Haustiere", Ed.J. von Sandersleben, Gus-tav Fischer Verlag, Stuttgart.

Ensminger, M.E. and Olentine, C.G. (1978) Nutrients-metabolism In "Feeds and Nutrition" Part I, first ed. The Ensminger Publ. Comp., California.

Frankel, T.L., Seshadri, S.M., McDowall, D.B. and Coralie, J.C. (1986) Hypervitaminosis A and calcium-regulating hormones in the rat, J. Nutr., 116 (4), 578-587.

Jubb, K.V.F., Kennedy, P.C. and Palmer, N. (1985) Pat-hology of Domestic Animals, Vol.I, Academic Press Inc., London.

Kealy, K. (1979) Bones and joints, In " Diagnostic Ra-diology of the Dog and Cat", Chap. 4, W.B. Saunders Comp. Philadelphia.

Kohn, B., Erben, R.G., Weiser, H., Rambeck, W.A. and Zucker, H. (1991) Osteopenia caused by ovariectomy in young female rats and prophylactic effects of 1, 25-dihydroxyvitamin D3, J.Vet.Med.A., 38, 56-60.

Krell, L. (1984) Radyoloji, Çizimlerle Temel Kavramlar. Çe-viron: I. Özdemir, Ayyıldız Matbaası, Ankara.

Kronfeld, D.S. (1985) Nutrition in orthopaedics, "Textbook of Small Animal Orthopedics", Ed. C.H. Newton, D.M. Nu-namaker, Part VI, 655-662, J.B. Lippincott Comp., Phi-ladelphia.

Kunkle, B.N., Norrdin, R.W., Brooks, R.K. and Tho-massen, R.W. (1982) Osteopenia with decreased bone formation in beagles with malabsorption syndrome, Cal-cif.Tis. Int., 34, 396-402.

Laval, A. (1976) Vitamines D et osteopathies, Aspects Cli-niques chez les ruminants et les oiseaux. Revue de Méd. Vét., 8-9, 1290-1294.

Lenehan, T.M. and Fetter, A.W. (1985) Hypertrophic os-teodystrophy. Hypertrophic osteopathy, "Textbook of Small Animal Orthopedics", Ed. C.H. Newton, D.M. Nu-namaker, Part VI, 597-601, 603-608. J.B. Lippincott Comp., Philadelphia.

Mankin, H.J. (1990) Rickets, osteomalacia, and renal os-teodystrophy, The Orthopedic Clinics of North America, 21 (1), 81-96.

Miller, K.W., Lorr, N.A. and Yang, C.S. (1984) Si-multaneous determination of plasma retinol, α -tocopherol, lycopene, α -carotene and β -carotene by high performance

liquid chromatography. *Analytical Biochemistry*, 138, 340-345.

Stöber, L.M. (1978) Stoffwechselstörungen und Mangelkrankheiten, "Krankheiten des Rindes", Ed.G. Rosenberger, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.

Tiftik, A.M. (1992) Neonatal enfeksiyonlu buzağılarda plazma vitamin A ve β -karoten düzeyleri. *Doğa Tr. J. of*

Vet. and Animal Sciences, 16, 457-464.

Tuncel, E. (1983) *Diagnostik Radyoloji*. U.Ü. Basımevi, Bursa.

Valentin, P. (1982) Contribution a l'etude du diagnostic différentiel des chimidystrophies osseuses de l'appareil locomoteur chez le chien. These, Ecole Nationale Veterinaire D'Alfort.