

TEK YÖNLÜ VE FAZLA MİKTARDA ETLE BESLENEN GENÇ KÖPEKLERİN
EKSTREMİTELERİNDE BELİRLENEN KLİNİK VE RADYOLOJİK BULGULAR,
KAN SERUMU KALSİYUM, FOSFOR VE ALKALEN FOSFATAZ DEĞERLERİ
VE SAĞALTIM ÇALIŞMALARI

Arif Kurtdede¹
Arif Altıntaş³

Mehmet Kazım Borkü¹

Doğan Aslanbey²
Hamdi Uysal⁴

Clinical and radiological findings in extremities of young dogs fed with unbalanced and meat rich diet, blood serum calcium, phosphorus and alkaline phosphatase values and therapy studies

Summary: *In this study, seven half breed dogs of both sex which were fed with nutritionally unbalanced and meat rich diet were used. They were 4-6 months old and 7-12 kg. bodyweight. While they were normal in appearance, their joints of extremities were slightly swollen and there were pain in palpation of hinds and limbs and reducing in growth rate. Clinical, radiological and laboratory findings showed the causes of the abnormal changes in extremities can be dependent to the meat rich diet.*

The dogs were suffering from pain in palpation of extremities. Their joints of extremities were swollen slightly and growth rate were reduced. Clinical, radiological and laboratory findings revealed the fact that the cause was the consumption of large amount of meat recently.

They were divided into 2 groups in respect to therapy. First group of four dogs were treated with oral medicine containing Ca, P and vitamine D, second group of two dogs were treated with vitamine D injections in addition, they were exposed to direct sunshine 1 to 2 hours in a day and were fed with nutritionally balanced diet. The untreated control dog was continued to be fed with meat rich diet and also exposed to direct sunshine during the study of a month.

1 Doç. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi İç Hastalıklar Anabilim Dalı, Ankara.

2 Prof. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Ankara.

3 Doç. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Ankara.

4 Araş. Gör., A.Ü. Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Ankara.

The clinical, radiological and biochemical examinations were repeated a week intervals during treatments. The clinical findings in the first group reduced gradually and disappeared and bone cortices were tickened during four weeks therapy period. In the second group, clinical findings reduced but not disappeared. In the control dog, the pain in palpation of extremities increased and joints of extremities enlarged. Lameness in hindlegs, some deterioration in the posture of limbs, and green stick fracture in the right radius and ulnae were observed.

As a result, it is concluded that feeding of dogs with meat or meat products rich diet causes some adverse effects (slight enlargement at the joints of extremities, pain in palpation of these area and decrease in growth rate) in bones.

These can be treated with leaving meat or meat products in the diet, feeding with nutritionally balanced diet, in addition these, using oral medicines containing Ca, P and vitamine D. Administration of vitamin D alone was found insufficient in the therapy of bone destruction in the young dogs feeding meat rich diet.

Özet: *Bu çalışmada, tek yönlü ve fazla miktarda etle beslenen her iki cinsiyetten yedi köpek kullanıldı. Köpekler 4-6 aylık ve 7-12 kg. ağırlıkta idiler. Genel görünüşlerinin normal olmasına karşın ekstremitte eklemleri hafif şişkin olup, arka ve ön bacakların palpasyonunda ağrı ve vücut gelişiminde yavaşlama vardı. Klinik, radyolojik ve biyokimyasal bulgular ekstremitelerdeki bu bozuklukların tek yönlü ve fazla miktarda et içeren diyetle bağlanabileceğini gösterdi.*

Köpekler sağaltım şekline göre iki gruba ayrıldı. I. grup 4 köpek oral Ca, P ve vitamin D içeren bir ilaçla, II. grup iki köpek sadece D vitamini enjeksiyonu ile sağaltılmaya çalışıldı. Birinci ve ikinci grup köpekler peletlenmiş gıda ile beslendiler ve güneş ışığına çıkarıldılar. Kontrol olarak sağaltımsız bırakılan bir köpek bir aylık deney süresince etten zengin diyetle beslendi ve güneş ışığından yararlandı.

Klinik, radyolojik ve biyokimyasal muayeneler sağaltım süresince bir hafta ara ile tekrarlandı.

Birinci gruptaki dört köpekte klinik bulgular dört haftalık sağaltım süresince giderek azaldı ve ortadan kalktı. Kemik korteksi kalınlaştı. İkinci grupta klinik bulguların şiddeti azaldı fakat tam olarak ortadan kalkmadı. Kontrol köpekte ekstremitte palpasyonunda ağrıların arttığı, ekstremitelerin genişlediği, arka bacakta topallığın,

ön bacakta basış kusurunun ve sağ radius ve ulnada yaş ağaç kırığının oluştuğu gözlemlendi.

Sonuç olarak, köpekleri et ve et ürünlerinden zengin diyetle beslemenin kemiklerde bazı bozukluklara (Ekstremitte eklemlerinde hafif şişlik, bu bölgelerin palpasyonunda ağrı ve vücut gelişiminde gerileme) yol açtığı söylenebilir. Bu bozukluklar diyetten et ve et ürünlerinin çıkarılması ve besin değeri bakımından dengeli beslenmenin yanı sıra Ca, P ve D vitamini içeren oral ilaçların verilmesi ile sağaltılabileceği kanısına varıldı.

Et'den zengin diyetle beslenen genç köpeklerde belirlenen kemik yıkımlanmalarında sadece D vitamini uygulamalarının yeterli olmayacağı gözlemlendi.

Giriş

Son yıllarda uygun ve yeterli bir besleme şekli olduğu kanısıyla hayvan sahiplerinin köpeklerini tek yönlü ve fazla miktarda et ve et ürünleri ile besledikleri bilinmektedir (18, 19, 20, 21). Genç köpeklerin kemik gelişiminde önemli rol oynayan Ca-P'un diyetle 1/1 veya 1, 2/1 oranında bulunması önerilmektedir (1, 3, 4, 5). Ette P düzeyinin Ca'dan 10-50 kat daha fazla bulunması nedeniyle diyetinde fazla miktarda et bulunan hayvanlarda geçici bir hiperfosfatemi gelişeceği (1, 15, 19), bunun kandaki iyonize Ca düzeyinin düşmesine neden olacağı ve parathormonun salgılanmasını stimüle edeceği belirtilmektedir (1, 6, 11, 12, 15, 16). Kan serumu Ca iyonunun belirli bir düzeyde tutulabilmesi amacıyla parathormonun kemiklerden Ca rezorpsiyonunu, barsaklardan Ca absorpsiyonunu, böbreklerden P ekskresyonunu artırdığı, osteid dokunun mineralizasyonunu önlediği bildirilmektedir (3, 6, 11, 16, 18).

Deneyisel çalışmalarda fazla miktarda P içeren diyetle beslenen hayvanlarda sırasıyla hiperfosfatemi, hipokalsemi, izofosfatemi ve izokalsemiye (2, 4, 10, 15, 16, 17), hastalığın ileri dönemlerinde hiperkalsemi ve hiperfosfatemiye rastlanabileceği (14) bildirilmektedir. Kemiklerden aşırı Ca rezorpsiyonunun bulunduğu olgularda serum alkalin fosfataz düzeyinin yükseleceği vurgulanmaktadır (2, 5, 21).

Fazla miktarda P içeren diyetle beslenen köpeklerde ilk klinik belirtilerin iştahsızlık, gelişimin duraklaması, koyu kahverengi ve sulu dışkılama olduğu belirtilmektedir (10, 19). Daha sonra ekstremitelerin palpasyonunda ağrının, geçici topallamanın, metakarpal ve metatarsal

eklemlerde şişliklerin, dışa doğru eğilmelerin olduğu, hayvanların ani hareketler yapmaktan kaçındığı ve özellikle arka ekstremitelerde kalıcı topallığın şekillendiği bildirilmektedir (1, 2, 5, 19). Sağaltımı geciken olgularda kemiklerin eğilebileceği ve yaş ağaç kırığının oluşabileceği belirtilmektedir (4, 12, 20).

Radyolojik bulgu olarak mineralizasyonun yetersizliği ve kemik korteksinin inceliğinden söz edilmektedir (1, 12, 19, 20).

Miller (18), laboratuvar sonuçlarının hastalığın gelişim safhasına göre farklılık göstereceğini bu nedenle tanınan radyolojik olarak konulabileceğini belirtmektedir.

Sağaltımda diyetteki etin tamamen kesilmesi, hastaların yaşa göre uygun ve yeterli bir diyetle (20) ve Ca-P içeren gıdalarla (süt, peynir, kemik unu) beslenmesi, Parenteral Ca glukonat ve oral Ca uygulanması, P'ü bağlayan ilaçların (Aliminyum karbonat) oral verilmesi, Se ve E vitamini uygulamaları önerilmektedir (1, 18).

Bu çalışma köpeklerde ekstremit eklemlerinde şişlik, bu bölgelerin palpasyonunda ağrı, zaman zaman topallık ile vücut gelişiminde gerileme gibi şikayetlere diyetle fazla miktarda et ve et ürünü bulundurulmasının neden olup olmayacağını ve sağaltımda Kalsiyum, Fosfor ile D vitamininin etkinliğini araştırmak amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada 4-6 aylık, 7-12 kg. ağırlıkta iki erkek, beş dişi olmak üzere yedi adet melez köpek kullanıldı. Köpekler, A.Ü. Veteriner Fakültesi İç Hastalıklar Kliniğinde denemelerde kullanılmak üzere bulundurulmaktaydı. Köpeklerde bazı ekstremit bozukluklarının gözlenmesi nedeniyle klinik muayeneleri yapıldı. Bakım ve besleme şartları gözden geçirildi. Belirlenen ilk klinik bulgular göz önünde tutularak ekstremitelerin radyolojik muayeneleri yapıldı ve biyokimyasal ölçümler için köpeklerden 10'ar ml kan alındı. Kan serumu Ca analizi Eppendorf-mikroliter sistemle (8), inorganik P analizi Modifiye Youburg metodu (13) ile Alkalen Fosfataz aktivitesi Modifiye Bodansky metodu (9) ile belirlendi. Sonuçların istatistikî analizleri eşlemeye dayalı T testi ile yapıldı(7).

Sağaltımda kontrol olarak bırakılan köpek hariç diğerlerine peletlenmiş dengeli köpek yemi verildi. Diyetlerinde et bulundurulmadı. Kontrol köpeğe fazla miktarda et ile sebze ve karbonhidrat içeren yemek artığı verildi.

Tablo. Sağaltım öncesi ve sonrası kan serumu P (mg / dl) ve Alkalin Fosfataz-ALP-(BÜ) değerleri.

Grup No	Olgu No	Gün	Sağaltım Öncesi		Sağaltım Sonrası				t 0-28 gün
			7	0	7	14	21	28	
1	1	Ca(mg /dl)	11.76	11.20	9.38	11.08	12.88	12.04	
		P (mg /dl)	8.00	8.00	8.00	9.40	9.60	7.60	
		ALP (BÜ)	7.70	8.40	6.00	6.20	6.40	7.20	
1	2	Ca (mg / dl)	11.20	10.03	9.80	10.10	14.14	12.60	
		P (mg / dl)	5.40	5.80	7.60	7.20	7.80	8.60	
		ALP (BÜ)	5.00	5.90	6.40	7.20	6.70	10.20	
1	3	Ca (mg / dl)	10.08	10.64	7.70	8.40	7.60	9.02	
		P (mg / dl)	7.80	8.00	8.60	9.04	8.40	9.62	
		ALP (BÜ)	7.30	7.80	6.60	7.20	6.40	6.10	
1	4	Ca(mg/dl)	9.52	8.82	8.26	9.40	14.84	13.72	
		P (mg / dl)	8.00	7.60	8.00	7.80	8.60	7.80	
		ALP (BÜ)	2.70	3.60	4.00	4.20	3.10	3.80	
		X±Sx Ca n = 4 ALP	10.6±0.9 7.3±1.1 5.7±2.0	10.2±0.9 7.3±1.1 6.4±1.8	8.8±0.8 8.0±0.3 5.7±1.0	9.7±0.9 8.3±0.9 6.2±1.2	12.3±2.8 8.6±0.6 5.1±1.2	11.8±1.7 8.4±0.8 6.8±2.3	0.71 1.06 0.14
2	5	Ca (mg / dl)	13.02	10.22	8.40	8.60	10.78	14.70	
		P (mg / dl)	7.80	7.20	8.60	8.20	8.90	7.80	
		ALP (BÜ)	10.30	8.40	6.60	6.02	6.30	6.40	
2	6	Ca (mg /dl)	6.02	6.86	8.40	8.02	9.10	13.70	
		P (mg / dl)	5.40	4.40	7.40	7.60	8.20	8.40	
		ALP (BÜ)	17.60	21.60	6.20	7.40	8.10	7.10	
		X±Sx Ca n = 2 P ALP	4.5±3.5 6.6±1.2 13.9±3.6	8.5±1.7 5.8±1.4 15.0±6.6	8.5±1.7 8.0±0.6 6.4±0.2	8.3±0.3 7.9±0.3 6.7±0.7	9.9±0.8 8.5±0.3 7.2±0.9	14.2±0.5 8.1±0.3 6.7±0.3	1.16 0.95 0.55
Kontrol	7	Ca (mg / dl)	7.80	8.00	7.70	8.02	11.48	12.74	
		P (mg / dl)	7.00	7.20	6.80	7.40	7.20	6.60	
		ALP (BÜ)	3.50	4.00	5.20	7.60	8.20	8.60	
		X±Sx Ca n = 1 P ALP	9.9±2.2 7.0±1.1 7.72±4.7	9.4±7.4 6.8±1.2 8.5±5.6					

İstatistiki karşılaştırmalar sağaltım öncesi (0) ile sağaltım sonrası (28. gün) değerleri arasında yapılmıştır.

Köpekler sağaltım metoduna göre iki gruba ayrıldı. Birinci grup dört köpeğe Calcidine granule (Biofarma İlaç Sanayi-5 gr'lik ölçekte Calcium magnesium inositolhexaphosphate 125 mg, Calcium gluconate 375 mg, Vitamin D2 3000 UI) günlük bir ölçek dozda, 28 gün süre ile oral verildi. İkinci grup iki köpeğe De-vit3 ampul (Deva-1 ml'lik bir ampulde 300.000 UI D3 vitamini) 1/4 ampul dozda, yedi gün ara ile 1.ml uygulandı. Kontrol olarak bırakılan 4 aylık köpeğe hiç bir ilaç verilmedi. Bütün köpekler günde bir saat (10-11) bahçeye çıkarılarak direkt güneş ışığı almaları sağlandı.

Radyolojik ve biyokimyasal muayeneler sağaltım süresince bir hafta ara ile dört kez tekrarlandı.

Bulgular

Araştırmanın meteryalini oluşturan köpeklerde ilk belirti vücut gelişim geriliği idi. Yapılan klinik muayenelerinde palpasyonda kas ve eklemlerin ağrılı, ekstremitte eklemlerinin hafif şiş olduğu belirlendi. Kesin tanı için radyolojik ve biyokimyasal (serum Ca, P ve Alkalem fosfataz) muayeneler yapıldı. Radyografide kemik kortekslerinin bazı bölgelerde ince, mineralizasyonun zayıf olduğu dikkati çaktı.

Biyokimyasal analiz sonuçları Tablo da gösterildi. Bu değerler arasında üniformite ve istatistiki olarak önemli bir fark belirlenmedi.

Birinci grup dört köpekte sağaltımın yaklaşık 20. gününde ekstremitelerdeki ağrıların azaldığı, sağaltım sonundaki radyografide kemik kortekslerinin normal kalınlığa yaklaştığı gözlemlendi. İkinci grup iki köpekte sağaltım öncesi belirlenen ağrıların sağaltım sonunda da tam olarak geçmediği, radyografide kemik korteksindeki kalınlaşmanın çok belirgin olmadığı kaydedildi. Kontrol olarak bırakılan köpekte gözlem süresinin 20. gününde sağ ön ayakta topallamanın devam ettiği, yürümede isteksizlik, ekstremitte palpasyonunda şiddetli ağrı, radyografide Radius ve ulna'nın diafizinde incelmelerin, yaş ağaç kırığının varlığı ve kemik kortekslerinde yer yer incelmeler ile epifizer bölgede kalınlaşmalar belirlendi.

Tartışma ve Sonuç

Ette Ca-P oranının 1/10'un üzerinde olduğu düşünülürse diyetinde fazla miktarda et bulunan genç köpeklerde bazı kemik gelişim bozukluklarının meydana gelebileceği söylenebilir. Bu bozukluklar

çeşitli araştırmacılar tarafından "Nutrisyonel Sekunder Hiperparatroidisim" veya "All Meat Syndrome" olarak isimlendirilmiştir (18, 19, 20, 21).

Bu çalışmada da kullanılan yedi köpeğe fazla miktarda et verilmesi sonucunda özellikle ekstremitelerde kemiklerinde belirgin olarak gözlenen gelişim bozukluğu ile ilgili bazı klinik, radyolojik ve laboratuvar bulgularına rastlandı.

Klinik olarak gelişmenin duraklaması, iştahsızlık, koyu kahverenkli ve sulu dışkılama bulguları (19) bu çalışmadaki köpeklerde de dikkati çeken ilk belirtilerdi. Kemik gelişimi bozukluğunu düşündürecek ilk bulgular ise ekstremitelerin palpasyonda ağrının, geçici topallamanın, eklemlerde hafif şişliklerin, karpal eklem displazilerinin varlığı idi.

Bu araştırmada kullanılan köpeklerde kan serumu Ca düzeyinin normale yakın, P ve ALP düzeylerinin ise normalden yüksek oluşu bazı araştırmacıların bildirimlerine (2, 3, 10) uygunluk göstermektedir. Bazı araştırmacılar ise serum Ca'u ile parathormon düzeyi arasındaki ilişkiye bağlı olarak bu değerlerin normal, normalin altında veya üstünde belirlenebileceğini belirtmektedirler (10, 16, 19, 21). Nitelikli araştırmadaki kontrol köpekte deneme sonunda Ca'un normalden yüksek, P'un düşük oluşu parathormonun uzun süreli etkisine bağlanabilir. ALP düzeyinin osteoblastik ve osteoklastik aktivitenin arttığı dönemlerde yükseleceği, fakat belirgin bir yükselmeye hastalığın ileri dönemlerinde rastlanabileceği bildirilmektedir (3, 16). Bu araştırmadaki ALP değerlerinin sağaltım öncesi üç köpekte normale yakın, dört köpekte normalin üzerinde olması hastalığın bireylerdeki seyrinin farklılığına bağlanabilir. Aynı besleme şartlarının devam ettiği kontrol köpekte ALP düzeyinin giderek yükselmesi Campbell'in (3) araştırma sonuçlarına uymaktadır. Bu köpekte klinik bulguların şiddetlenmesi (arka ayakta kalıcı topallık, kas ve kemik ağrılarında artma), radyografide yaş ağaç kırığının belirlenmesi ALP düzeyindeki yükselmeye paralellik göstermektedir.

"All Meat Syndrome" veya "Nutritional Seconder Hiperparatroidisim" olarak isimlendirilen (5, 10, 19, 20, 21) hastalıkta belirtilen radyolojik bulgulara bu araştırmadaki köpeklerde de rastlandı.

Bu çalışmada, köpekleri kalsiyum-fosfor ve diğer içerikler bakımından dengeli diyetle beslemenin yanısıra, terapötik dozda oral Ca-P ve D vitamini içeren bir preparatın verilmesinden 28 gün sonra

şikayetlerin ortadan kalkması, radyolojik olarak kemik kortekslerinin kalınlaşmaya başlaması sağaltımın etkili olduğunu göstermektedir. Sağaltımda sadece D vitamini uygulanan köpeklerde şikayetlerin devam etmesi araştırmacıların (3, 4) bildirdikleri gibi D vitamininin hastalığın seyrini yavaşlatıcı etkisine bağlanabilir. D vitamininin Ca'un barsaklardan ve kemikten rezorpsiyonunu artırdığı, parathormonun aktivasyonunda ve kemiklerde uygun bir mineralizasyonun sağlanmasında görev yaptığı belirtilmektedir (6, 18). Tek başına Ca'dan fakir diyetle beslenenlerde ve sağaltımında Ca, P preparatlarının kullanılmayıp sadece D vitamininin verildiği olgularda D vitaminin dozuna bağlı olmak üzere kemikte değişik şiddette osteoporosis'in oluşacağı vurgulanmaktadır (3, 4).

Sonuç olarak kliniklere her gün daha fazla sayıda gelmekte olan kemik gelişimi bozukluklarının nedenlerinden birinin diyetteki et oranının fazlalığı olabileceği, bu nedenle hayvan sahiplerine köpeklerine fazla miktarda et yedirmemelerini önermenin faydalı olacağı kanısına varıldı.

Sağaltımda Ca ve P içeren preparatların kullanımının etkili olacağı, ancak bazı yan etkilerin ortaya çıkabileceği göz önünde tutularak D vitamininin tek başına kullanılmamasının gerektiği söylenebilir.

Kaynaklar

1. Bennett, D. (1976). *Nutrition and bone disease in the dog and cat*. Vet. Rec., 98 (16): 313-320.
2. Campbell, J.R. (1960). *Calcium and phosphorus imbalance in growing dogs*. Vet. Rec., 72 (50): 1153-1157.
3. Campbell, J.R. (196-). *Bone dystrophy in puppies*. Vet. Rec., 74 (48): 1340-1345.
4. Campbell, J.R. and Douglas, T.A. (1965). *The effect of low calcium intake and vitamin D supplements on bone structure in young growing dogs*. Brit. J. Nutr., 19: 339-353.
5. Campbell, J.R. and Griffiths, I.R. (1984). *Bones and muscles*. P. 138-166 Ed. Chanler, E.A., Sutton, J.B., Thompson, D.J. In "Canine Medicine and Therapeutics" Second Ed. Blackwell Scientific Publications Oxford, Boston, Melbourne.
6. Crawford, J.D., Grietz, D., Diner, W.C., Hurst, P and Castleman, B. (1957). *The influence of vitamin D on parathyroid activity and the metabolism of calcium and citrate during calcium deprivation*, *Endocrinology*, 61: 59-73.
7. Düzgüncü, O., Kesici, T., Gürbüz, F. (1983). "İstatistik metodları I", A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 861. Ders Kitabı: 229. A.Ü. Basımevi, Ankara.

8. Eppendorf. (—). *Mikroliter-system Eppendorf Photometrische Methoden*. Medizin AU 300 MV Eppendorf Gerbeta Nethelerit, Hinz GmbH.
9. Ersoy, E., Bayşu, N. (1981). "Pratik Biyokimya" XIII + 279. A.Ü. Basımevi, Ankara.
10. Goddard, K.M., Williams, G.D., Newberne, P.M. and Wilson, R.B. (1970). *A comparison of all-meat, semimoist and dry-type dog foods as diets for growing beagles*. JAVMA., 157 (9): 1233-1236.
11. Ham, A.W., Littner, T.G.H., Drake, E.C., Robertson, E.C. and Tisdall, F.F. (1940). *Physiological hypertrophy of the parathyroids its cause and relation to rickets*. Am. J. Path., 16: 277-286.
12. Jubb, K.V.F., Kennedy, P.C., and Palmer, N. (1985). "Pathology of Domestic Animals" Volume I third ed. Academic Press. Inc. Newyork Tokyo. London.
13. Keneko, J.J (1980). "Clinical Biochemistry of Domestic Animals" Third Ed. XIII + 832 P. 794-795. Academic Press. Inc. Newyork. London. Tokyo.
14. Krook, L. and Barrett, R.B. (1962). *Simian bone disease secondary hyperparathyroidism*. Cornell Vet., 52 (4): 459-492.
15. Krook, L., Barrett, B.B., Usui, K., Wolke, R.E. (1963). *Nutritional Secondary Hyperparathyroidism in the Cat*. Cornell Vet., 53. (2): 224-240.
16. Krook, L., Lutwah, L., Hanrikson, P., Kalfelz, F., Hirsch, L., Romanus, B., Belanger, L.F., Marier, J.R. and Sheffy, E.B. (1971). *Reversibility of nutritional osteoporosis physicochemical data on bones from an experimental study in dogs*. J. Nutr., 101 (1): 233-246.
17. Liegeois, F. and Derivanx, J. (1951). *Hyperphosphorose alimentaire et osteogenese chez le porc*. Osteofibrose alimentaire Ann. Med. Vet., 95: 201-209.
18. Miller, R.M. (1969). *Nutritional secondary hyperparathyroidism*. Vet. Med. SAC., 64: 400-408.
19. Morris, M.L., Teeter, S.M. and Collins, D.R. (1971). *The effects of the exclusive feeding of an all-meat dog food*. JAVMA., 158 (4): 477-488.
20. Price, D.A. (1970). *Dogs need more than meat* JAVMA., 156 (6): 681-685.
21. Saville, P.D., Krook, L., Gustafsson, P., Marshall, J.L. and Figarola, F. (1969). *Nutritional secondary hyperparathyroidism in a dog morphological and radioisotope studies with treatment*. Cornell Vet., (1): 59-155-167.