

SIĞIRLARDA YABANCI CİSİM SENDROMU İLE SEYREDEN HASTALIKLARDA KAN SERUMUNDA ALKALİN PHOSPH- ATASE (ALP) ENZİMİ AKTİVİTESİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Hüseyin Yılmaz İmren*

The Activity of serum alkaline phosphatase (ALP) in the diseases of cattle which followed foreign body syndrome

Summary: *This investigation was made to understand in the diagnosis of cattle diseases, if the serum alkaline phosphatase to be useful or not. Because, acknowledgements inadequate about specialities of the serum alkaline phosphatase yet.*

Determination of serum alkaline phosphatase in cattle was applied on blood samples without any coagulant material and International Unit (I.U.) was used as an Unit.

The exploration was realised on two groups of animals. The first group consisted of healthy cattle and they were retained for control which received normal. The second group were had signs of foreign-body syndrome.

In the blood seras that obtained from both of the groups, were made determinations of alkaline phosphatase activities and discriminations were found important.

The results of ALP activities were 8.34 (\mp) 0.38 in control group and 20.30 (\mp) 1.31 in the second group.

In this investigation, between the cattle which from eating foreign bodies and control were found out statistical results of differentiation and these differential results were understood to be value to diagnosis.

* Doç.Dr. A.Ü. Vet.Fat. Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlık Bilimleri Uzmanlık yüksek okulu klinikler Bilim Dalı. Ankara-Turkey.

Özet: *Bu araştırma ; Sığırlarda serum alkalın fosfataz (ALP) enziminin, sığır hastalıklarının teşhisinde yararlı olup olmadığını anlamak amacıyla yapılmıştır. Bu enzimin sığırlardaki özelliği hakkındaki bilgiler henüz yetersizdir. Sığırlardaki ALP aktivitesi tayini, antikoagulantsız kan örneklerinde yapılmakta, birim olarak İnternasyonal Ünite (İ.Ü.) kullanılmaktadır.*

Araştırma, 2 grup hayvan üzerinde yapılmıştır. I. grup 'klinikman sağlıklı sığırlar seçilmiş ve kontrol gurubu olarak bırakılmış, 2. grup da Yabancı cisim sendromu semptomlarını gösterenler (Hasta grubu) olarak ayrılmıştır.

Her iki gruptaki hayvanların kan serumlarında ALP aktivitesi tayinleri yapılmış ve aralarındaki farkların önemli olduğu anlaşılmıştır.

Kontrol gurubunda ALP aktivitesi ortalama 8.34 (±) 0.38, hasta gurubundaki hayvanlarda ise ortalama 20.30 (±) 1.31 olarak bulunmuştur.

Yaptığımız çalışmada sağlıklı sığırlar ve yabancı cisimleri yutmuş olanlar arasındaki farkların istatistik açısından sonuçları ortaya konmuş ve bu farklı sonuçlar bu tip hastalıklarda teşhis yönünden bir değer taşıdığı anlaşılmıştır.

Giriş

Dünyanın sığır yetiştirilen birçok yörelerinde, sığırlar arasında çeşitli sindirim bozuklukları oluşmakta ve bunların büyük bir kısmı yabancı cisim sendromu şeklinde görülmektedir.

Hastalık üzerinde, etyoloji, semptomatoloji, diağnoz ve sağıtıcı yöntemler, laboratuvar bulguları üzerinde durulmuşsa da bu konu yeterince aydınlığa çıkarılamamıştır.

Bu çalışmada A.Ü. Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Kliniğine sağıtım için getirilen halk hayvanları arasında klinik muayenelerle yabancı sisim sendromunun semptomlarını gösterenleri saptayıp laboratuvarında kan serumlarında ALP enzimi aktivitesi üzerinde durulmuştur.

İnsan ve hayvanların kan serumunda bulunan inorganik fosfor'un ayrışmasıyla hidrolize olan Fosforik asit'in esterlerine "Phosphatase"-lar denmektedir. Kanda iki tip fosfataz bulunmaktadır. 1- Alkalın fosfataz (ALP) 2- Asit fosfataz (AP) (2, 3, 6, 10, 19). ALP, 8.5-9.5 pH da en yüksek aktiviteyi, AP ise 5.0 pH da optimum enzimatik aktiviteyi gösterirler (2, 13).

ALP stabil bir enzimdir, oda sıcaklığında bir kaç gün, $+ 4^{\circ}$ C de 1-2 hafta dayanabilir (10).

Alp enzimi vücutta en çok kemiklerde, karaciğer'de, plasenta'da, ince barsaklar'da laktasyon devresindeki meme Bezlerinde, daha az olarak da böbrek tubuluslarında bulunduğu bildirilmektedir (3, 8, 13, 19).

Sığırlarda ALP aktivitesi hakkındaki bilgiler yeterli değildir. Klinikman sağlıklı sığırlarda aktivite değerleri arasındaki sınırların çok geniş olduğu (1.c-24.9 Ünite) (4, 9, 14), aktivitenin gençlerde yüksek, erişkinlerde düşük bulunduğu bildirilmektedir (7, 12, 15, 17, 18).

Kan örneklerinin alınması sırasında antikoagulant kullanılması enzim aktivitesinin tayininde uygun olmamaktadır (11).

Enzimin aktivitesinin saptanması çeşitli yöntemlere göre olmakta ve birim olarak "Ünite" kullanılmaktadır.

ALP aktivitesi raşitizmin başlangıç devresinde, Osteoitis fibroza generalizata'da, Osteojenik sarkom'da, ukanma sarılığında, fibroz hepatitis'te karaciğer'in amiloid dejenerasyonunda, karbon tekraklorür alınmasını takibeden dönemde artma gösterir (3, 6, 8, 10, 13, 19).

ALP aktivitesi, kronik böbrek hastalıklarında, metabolizma bozukluklarında, uzun süren açlıklarda (1), kemiklerde Calcificationun olmayışında (10), sığır paratüberculozunda (16) azalma göstermektedir.

ALP, fosfor eksikliğinin teşhisinde ve yukarıda sayılan patolojik durumların ortaya çıkarılmasında yararlı bir tanı yöntemi olduğu bildirilmektedir (1).

Kemik kırıkları, Vit. D noksanlığı, Calcium eksikliklerinde ALP aktivitesinde artma olduğu bildirilmekte, bu gibi hastalıklarda serum Ca. ve P. miktarlarının ölçümü ile birlikte ALP aktivitesinin de saptanması tanı için değer taşıyacağı öne sürülmektedir (10).

Materyal ve Metod

Materyalizimi A.Ü. Veteriner Fakültesi İç Hastalıklar kliniğine sağıtım için getirilen çeşitli ırk ve yaşlardaki halka ait hasta hayvanlar ile A.Ü. Ziraat Fakültesi Hayvan Besleme Kürsüsü ve Atatürk Orman Çiftliğindeki çeşitli yaşlardaki sağlıklı süt inekleri oluşturmuştur.

Toplam 135 baş süt ineğinin 35 adedi tam sağlıklı ve kurum hayvanları, 100 adedi ise yabancı cisim sendromu'nun semptomlarını gösteren halk hayvanları idi.

Sağlıklı ve yabancı cisim yuttuğu saptanan hayvanlardan tekniğine uygun olarak kan alınmış, alınan kan oda sıcaklığında pıhtılaşması için 60-90 dakika bekletilmiş, süre sonunda serumları ayrılarak serumda ALP aktivitesi tayinleri yapılmıştır. Bu tayinlerde Bessey (1) yöntemi uygulanmış ve Bohringer Mannheim firmasının Alkaline phosphatase test kombinasyonu preparatları kullanılmıştır. Preparatlar 1- Glycine buffer $MgCl_2$, 2- Substrate (Sodyum p nitrophenylphosphate), 3- 0.02 N sodyum hidroksit olmak üzere 3 çeşittir.

Bessey (1) bu reaksiyonun p-nitrophenylphosphate \xrightarrow{ALP} phosphate + nitrophenyl esasına dayandığını bildirmektedir.

0.1 ml serum tekniğine göre karıştırılmış, 37°C lik Benmari'de 30 dakika bekletildikten sonra Spektrofotometre'de 405 nm. dalga boyundaki Optik Dansitesi alınmış ve 200 standart sayısıyla çarpılarak sonuçlar ünite olarak hesaplanmıştır. Alınan kan örneklerine anti-koagulant katılmamıştır.

Bulunan sonuçlar ekteki tablolarda gösterilmiştir (Bkz. Tablo 1,2).

Tablolardan da anlaşılacağı gibi Kontrol gurubundaki hayvanlarda ALP aktivitesi 4-12 ünite arasında değiştiği görülmüş, en düşük aktivite olan 4 ünite 25 ve 32 inc, en yüksek aktivite olan 12 ünite ise 1, 4, 15, 23, 31 inci sıralardaki hayvanlarda bulunmuştur. Bu guruptaki değerler arasında en çok 6-10 ünite arası değerler gözlenmiş ve bu değerler tüm gurubun % 80'ni oluşturmuştur.

İkinci guruptaki (Hasta gurubu) hayvanlarda ALP aktivitesi en az 8, en çok 44 ünite bulunmuş, en düşük aktivite 51, 56, 58 ve 92 inci, en yüksek aktivite olan 44 ünite ise 11, 16, 55 sıra numaralardaki sığırlarda rastlanmıştır. Bu guruptaki 12-22 üniteler çoğunluğu teşkil etmiş ve bu değerler tüm gurubun % 68'ini oluşturmuştur.

Yabancı cisim sendromunda ALP aktivitesinin geniş varyasyonlar gösterdiği anlaşılmaktadır.

Kontrol ve hasta guruplarındaki ALP aktivitesinin ortalama sonuçları şöyledir:

	Kontrol gurubu	Hasta gurubu
	Fert sayısı:35	Fert sayısı:100
ALP (Ünite)	8,34 \pm 0,38	20,30 \pm 1,31

Kontrol gurubu ile hasta gurubu arasındaki istatistiki sonuçlarda bulunan değer % 99 oranında güven eşiğinde önemli sayılmaktadır, t sayısı 8.768 çıkmıştır. (P 0.01)

Tablo 1. Kontrol gurubundaki sağlıklı sığırlarda kan serumunda Alkalen Phosphatase (ALP) aktivitesi sonuçları.

Sıra No:	Hayvanın Eşkâli	Kan serumunda (100 ml) ALP (Ünite)
1	İnek,Holl.alaca 4 yaşlı	12
2	İnek,Holl.alaca 3 yaşlı	8
3	İnek,Holl.alaca 4 yaşlı	10
4	İnek,Holl.alaca 5 yaşlı	12
5	İnek,Holl.alaca 3 yaşlı	10
6	İnek,Holl.alaca 3 yaşlı	8
7	İnek,Holl.alaca 4 yaşlı	6
8	İnek,Holl.alaca 3 yaşlı	8
9	İnek,Holl.alaca 2 yaşlı	8
10	İnek,Holl.alaca 2 yaşlı	6
11	İnek,Holl.alaca 9 yaşlı	6
12	İnek,Holl.alaca 6 yaşlı	10
13	İnek,Holl.alaca 3 yaşlı	8
14	İnek,Holl.alaca 3 yaşlı	8
15	İnek,Holl.alaca 2 yaşlı	12
16	İnek,Holl.alaca 9 yaşlı	6
17	İnek,Holl.alaca 5 yaşlı	8
18	İnek,Holl.alaca 5 yaşlı	10
19	İnek,Holl.alaca 4 yaşlı	6
20	İnek,Holl.alaca 3 yaşlı	8
21	İnek,Holl.alaca 2 yaşlı	10
22	İnek,Holl.alaca 2 yaşlı	6
23	İnek,Holl.alaca 2 yaşlı	12
24	İnek,Holl.alaca 3 yaşlı	10
25	İnek,Holl.alaca 3 yaşlı	4
26	İnek,Holl.alaca 5 yaşlı	6
27	İnek,Holl.alaca 6 yaşlı	10
28	İnek,Holl.alaca 4 yaşlı	10
29	İnek,Holl.alaca 9 yaşlı	6
30	İnek,Holl.alaca 5 yaşlı	8
31	İnek,Holl.alaca 4 yaşlı	12
32	İnek,Holl.alaca 3 yaşlı	4
33	İnek,Holl.alaca 4 yaşlı	10
34	İnek,Holl.alaca 6 yaşlı	8
35	İnek,Holl.alaca 7 yaşlı	6

Ortalama 8.34 \pm 0.38

Tablo 2. Yabancı Cisim Sendromu gösteren hastalarda kan serumunda Alkalen Phosphatase (ALP) aktivitesi sonuçları.

Sıra No:	Hayvanın Eşkalı	Kan serumunda (100 ml) ALP (Ünite)
1	İnek,Holl.alaca 3 yaşlı	22
2	İnek,mclez,siyah 5 yaşlı	16
3	İnek,Holl.alaca 3 yaşlı	28
4	İnek,Mont.sincabi, 10 yaşlı	30
5	İnek,Holl.alaca 4 yaşlı	12
6	İnek,yerli,sarı 5 yaşlı	14
7	İnek,mclez,sarı, 9 yaşlı	12
8	İnek,yerli,kara 3 yaşlı	18
9	İnek,mclez,siyah 8 yaşlı	14
10	İnek,Holl.alaca 7 yaşlı	12
11	İnek,yerli kara 5 yaşlı	44
12	İnek,Holl.alaca 5 yaşlı	14
13	İnek,Holl.alaca 6 yaşlı	18
14	İnek,Holl.alaca 2 yaşlı	18
15	İnek,yerli,kırmızı 4 yaşlı	16
16	İnek yerli kırmızı 10 yaşlı	44
17	İnek,yerli,boz, 8 yaşlı	24
18	İnek,Holl.siyah 6 yaşlı	20
19	İnek,Mont.sincabi 6 yaşlı	18
20	İnek,Holl.alaca, 3 yaşlı	12
21	İnek,mclez,siyah, 4 yaşlı	40
22	İnek,Jersey,sarı, 6 yaşlı	22
23	İnek Hall. oıacak 8 yaşlı	10
24	İnek,Holl.alaca 3 yaşlı	16
25	İnek,Holl.alaca 4 yaşlı	14
26	İnek,Holl.alaca 5 yaşlı	18
27	İnek,yerli,sarı 8 yaşlı	14
28	İnek,Mont.sincabi, 8 yaşlı	16
29	Düğe,Holl.siyah,1,5 yaşlı	14
30	İnek,Holl.alaca 3 yaşlı	12
31	İnek,Holl.alaca,4 yaşlı	36
32	İnek,Mont.Esmer, 3 yaşlı	28
33	İnek,Mont.Sincabi, 8 yaşlı	38
34	İnek,Holl.alaca, 6 yaşlı	32
35	İnek,Holl.alaca, 7 yaşlı	40
36	İnek,yerli,sarı 6 yaşlı	22
37	İnek,Holl.alaca 6 yaşlı	32
38	İnek,yerli,sarı 9 yaşlı	38
39	İnek,Mont.esmer, 5 yaşlı	18
40	İnek,Holl.alaca, 6 yaşlı	16
41	İnek,yerli,boz 4 yaşlı	36
42	İnek,Mont.esmer 8 yaşlı	14
43	İnek,Holl.alaca 6 yaşlı	22
44	İnek,Mont. smer 4 yaşlı	16
45	İnek,mclez,siyah 6 yaşlı	12
46	İnek,yerli,sarı 8 yaşlı	42
47	İnek,mclez,siyah 4 yaşlı	16
48	İnek,Holl.ala/a 5 yaşlı	18
49	İnek,yerli,sarı 3 yaşlı	16
50	İnek,yerli,sarı,10 yaşlı	12

(Tablo 2 nin devamı)

Sıra No:	Hayvanın Eşkâli	Kan serumunda (100 ml) ALP (Ünite)
51	İnek,yerli,sarı 7 yaşlı	8
52	İnek,Holl.alaca 6 yaşlı	18
53	İnek,yerli,sarı 10 yaşlı	14
54	Düğe,Mont.esmer 14 aylık	20
55	İnek,Mont.esmer,11 yaşlı	44
56	İnek,Holl.alaca 5 yaşlı	8
57	İnek,Holl.alaca,7 yaşlı	18
58	İnek,melez,kırmızı 4 yaşlı	8
59	Düğe,melez,siyah 1 yaşlı	24
60	İnek,yerli,sarı 8 yaşlı	40
61	İnek,Mont.sincabi, 10 yaşlı	32
62	İnek,Mont.esmer,5 yaşlı	14
63	İnek,Holl.alaca, 7 yaşlı	14
64	İnek,Holl.alaca 5 yaşlı	20
65	İnek,yerli kara 3 yaşlı	20
66	İnek,Holl.alaca 4 yaşlı	22
67	İnek,yerli,sarı 3 yaşlı	22
68	İnek,Mont.sincabi 5 yaşlı	16
69	İnek,yerli kara 5 yaşlı	16
70	İnek,Mont.sincabi 4 yaşlı	16
71	İnek,Mont.esmer 5 yaşlı	20
72	İnek,yerli,sarı 5 yaşlı	14
73	İnek,Holl.alaca 7 yaşlı	20
74	İnek,Holl.alaca 4 yaşlı	10
75	İnek,Holl.alaca 5 yaşlı	18
76	İnek,Holl.alaca 5 yaşlı	30
77	İnek,yerli,sarı 8 yaşlı	16
78	İnek,Holl.alaca 5 yaşlı	18
79	İnek,yerli,sarı 6 yaşlı	14
80	İnek,yerli,boz 2,5 yaşlı	16
81	İnek,yerli kara 4 yaşlı	26
82	İnek,Holl.alaca 7 yaşlı	12
83	İnek,Holl.alaca 6 yaşlı	12
84	İnek,yerli,boz 4 yaşlı	34
85	İnek,melez,sarı 7 yaşlı	12
86	İnek,melez,siyah 4 yaşlı	16
87	İnek,Holl.alaca 6 yaşlı	12
88	İnek,Mont.sincabi 8 yaşlı	22
89	İnek,melez,alaca 5 yaşlı	12
90	İnek,Holl.alaca 7 yaşlı	14
91	İnek,Holl.alaca 3 yaşlı	16
92	İnek,Mont.sincabi 7 yaşlı	8
93	İnek,Holl.alaca 4 yaşlı	26
94	İnek,Mont.esmer 6 yaşlı	32
95	İnek,Mont.sincabi, 6 yaşlı	14
96	İnek,Holl.alaca 5 yaşlı	22
97	İnek,Mont.sincabi 3 yaşlı	28
98	İnek,melez,siyah 5 yaşlı	18
99	İnek,melez,siyah 6 yaşlı	28
100	İnek,yerli,sarı 8 yaşlı	18

Ortalama 20.30 ± 1.31

Tartışma

Sığırlarda ALP aktivitesi hakkındaki bilgilerin az olması nedeniyle fazla literatüre rastlamadık.

Fisher ve Pirie (5), sığırlarda yabancı cisim sendromunda ALP aktivitesinde bir değişme olmadığını bildirmektedirler. Oysa Ülkemizde yapılan bu çalışmada bulduğumuz sonuçlarda, kontrol gurubundaki $8,34 \mp 0,38$ üniteden (Tablo 1) yabancı cisim yutmuş hayvanlarda $20,30 \mp 1,31$ üniteye yükseldiği gözlenmiştir (Tablo 2). Bu ortalama değerler arasındaki fark istatistiki yönden % 99 oranında güven eşiğinde önemli olup t sayısı 8.768 çıkmıştır.

Sağlıklı sığırlarda ALP aktivitesi değerleri arasındaki sınırların çok geniş olduğunu (1.0 ila 24.9 Ünite arasında) bildirenlerle (4, 9, 14) bizim bulduğumuz değerleri karşılaştırdığımızda bulduğumuz değerler arasındaki genişliğin çok olmadığını gördük. Bizim bulduklarımız en az 4, en çok 12 ünite arasında tüm gurubun % 80 ni teşkil eden değerler 6-10 ünite dir.

Kontrol gurubundaki fert sayısının hasta gurubundaki fert sayısına oranı aşağı yukarı üçte bir olduğu göze batabilir. 35 baş sağlıklı sığırdaki bulunan değerler hasta olmayanlarda ALP aktivitesi ortalaması hakkında yeterli bir kanıt olarak kabul ettiğimiz için kontrol gurubunun fert sayısını arttırmağa gerek duymadık.

ALP aktivitesinin farklı bulunması Ülkemizdeki süt sığırlarının Ca ve P bakımından dengesiz rasyonlarla beslenmesi ve hayvanların yabancı cisimleri yemeğe karşı adeta zorladığını sanıyoruz.

Bulunan bu sonuçlardan anlaşıldığına göre yabancı cisim sendromundaki ALP aktivitesi, sağlıklı sığırlardaki ALP aktivitesine oranla artmakta ve yabancı cisim sendromunun tanınmasında ALP aktivitesinin tayini, değerli bir tanı yöntemi olarak ortaya çıkmaktadır.

Literatür

- 1- **Bessey, O.A. et al.** (1946): *A method for the rapid determination of alkaline phosphatase with five cubic millimeters of serum* J.Biol.Chem. 164: 321-329.
- 2- **Coles, E.H.** (1974): *Alkaline phosphatase, Veterinary Clinical Pathology*. W.B. Saunders Comp. Philadelphia, London, Toronto. I-XII, 1-615, 221-222, 317-320, 564.
hology. W.B. Saunders Comp. Philadelphia, London, Toronto.

- 3- **Cornelius, C.E., Kaneko, J.J.** (1970): *Calcium and Inorganic phosphorus metabolism*. Clinical Biochemistry of Domestic animals Vol.I. Academic Press. NW, London,. 210-212, 313-315.
- 4- **Crookshank, H.R. et al.** (1952): *Serum alkaline phosphatase activity in cows and ewes on winter wheat pasture*. J.Anim.Sci., 11: 560-565.
- 5- **Fisher, E.W. and Pirie, H.Mj** (1965): *Traumatic pericarditis in cattle*. A Clinical, physiological and Patological study. Br.vet. J. 121: 552-567.
- 6- **Garner, R.J.** (1952): *Serum alkaline phosphatase in cattle in health and disease*. J.Comp.Path.62: 287-291.
- 7- **Hadlich, M. and Kolbe, E.** (1975): *Alkaline phosphatase activity in blood serum and urine of cattle and calves*. Arch.exp.Vet.Med.29, 2: 181-184 (Alınmıştır. Vet.Bull, 1975. 774, 5945).
- 8- **Harper, H.A.** (1974): *Kan serumunda alkaline phosphatase, kalsiyum ve fosfor metabolizması*. Review of Physiological Chemistry. 4. baskıdan Türkçeye çeviren N.Kemal Menteş ve Gülriz Menteş. Ege Ü.Tıp fak. yayınları No: 100 1-750.
- 9- **Healy, P.J.** (1971): *Serum alkaline phosphatase activity in cattle*. Clinic.Chim.acta., 33: 2. 423-430.
- 10- **King, J.** (1965): *The Phosphatases. Practical clinical enzymology*. D.Van Norstand Company Ltd.London. I-VIII, 191-208.
- 11- **Kolbe, E.** (1975): *Activity and properties of alkaline phosphatase in some body fluids*. Arch. expert.Vet.Med., 29: 5. 735-758. (Alınmıştır. Vet.Bull. 1976. 233.1684).
- 12- **Kunkel, H.O. et al.** (1953): *Serum alkaline phosphatase activity in European and Brahman breeds of cattle and their crossbreed*. J.Anim. Sci. 12: 765-770.
- 13- **Miller, S.E.** (1960): *Alkaline phosphatase*. A Textbook of Clinical Patohology. I-XXI. 1-894. 283-329.
- 14- **Morison, M., Kita, T., Nishiyama, S.** (1976): *Clinical studies on serum alkaline phosphatase in domestic animals. I-Measurement of total serum alkaline phosphatase activity in domestic animals*. Bull.Fac. Agric.Kogoshima. 26: 95-103, 105-112 (Alınmıştır Vet.Bull. 1977, 727, 5319).

- 15- **Mlyrea, .Pg. and Bayfield, R.F.** (1968): *Concentrations of some compenents in the blood and serum of apparently healty dairy cattle, 2. serum proteins, enzymes, billuribin and creatinine.* Avust.Vet.J. 44: 570-573.
- 16- **Patterson, D.S.P., Allen, W.N., Bessert, S.** (1965): *Plazma enzymes in clinical johne's disease.* Vet. Rec., 77: 1287-1289.
- 17- **Südhof, H. et al.** (1962): *Zur Bestimmung der alkalischen und sauren phospaates im serum.* Dt.med.Wschr., 87: 249-255.
- 18- **Unshelm, J.und Block, D.** (1967): *Die Konzentration des anorganischen phosphorus und die aktivitet der alkalischen phosphatase im blut plasma von rinder in abhargigkeit wom alter und anderen einfluss-faktoren.* Zentrbl.Vetmed., 14: 528-547.
- 19- **Varley, H.** (1967): *Practical Clinical Biochemistry.* William Heine-mann medical Books Ltd. Newyork. I-X. 1-802, 432, 460.

Yazı 15 Aralık 1981 günü alınmıştır.