

*A. Ü. Veteriner Fakültesi Biyokimya Kürsüsü*  
*Prof. Dr. Ethem Ersoy*

---

**NORMAL VE MUSCULAER DYSTROPHIE'Lİ KUZULARIN  
KAN SERUMLARINDA TOTAL PROTEİN, PROTEİN  
FRAKSİYONLARI, KREATİNİN, KREATİN-FOSFOKİNAZ,  
GLUTAMİK-PİRUVİK-TRANSAMİNAZ VE GLUTAMİK-  
OKZALASETİK-TRANSAMİNAZ YÖNÜNDEN  
ARAŞTIRMALAR.**

**Hayati Çamaş\* Kâmuran Ertürk\*\* Ethem Ersoy\*\*\***

**Untersuchungen über die Gesamteiweiss-, Eiweissfrakti-  
tionen-, Kreatininwerte und die Aktivitaeten der  
Kreatinphosphokinase (CPK), Glutamat -Pyruvat Transa-  
minase (GPT) und Glutamat-Oxalacetat-  
Transaminase (GOT) im Blutserum von normalen und  
an Muskeldystrophie erkrankten Laemmern.**

**Zusammenfassung:** Bei 22 klinisch gesunden und 22 an Muskeldystrophie erkrank-  
ten Laemmern wurden die Gesamteiweiss-, Eiweissfraktionen-, Kreatininwerte und Enzy-  
maktivitaeten im Blutserum untersucht.

Die Blutproben wurden aus V. Jugularis entnommen. Einer etwa 45-minütigen Gerin-  
nungszeit folgte das Zentrifugieren über 10 Minuten bei 5000 U/Min. Das gewonnene Se-  
rum wurde in der Regel gleich untersucht.

Die CPK-Bestimmung wurde mit der Testkombination der Firma Boehringer, Man-  
heim, durchgeführt (5). Zur photometrischen Messung stand ein Photometer Eppendorf  
zur Verfügung. GOT-und GPT-Aktivitaeten wurden nach der modifizierten Methode von  
Reitman-Frankel (37, 41, 44) mit den Testkombinationen der Firma DADE, Miami, Fla.,  
bestimmt und die Messung der Durchlaessigkeiten geschah mit einem Beckman Spectrop-  
hotometer.

Kreatinin bestimmung wurde nach der Jaffe'-Reaktion (5) photometrisch durchgeführt.

Gesamteiweisswerte wurden mit der Methode nach Weichselbaum (43) bestimmt.

---

\* A.Ü. Veteriner Fakültesi Biyokimya Kürsüsü Dr. Asistanı

\*\* A.Ü. Veteriner Fakültesi Biyokimya Kürsüsü Doçenti

\*\*\* A.Ü. Veteriner Fakültesi Biyokimya Kürsüsü Profesörü.

Die Trennung der Serumproteine wurde auf der Celluloseacetatfolie durchgeführt (3). Als Pufferlösung diente 0,05 molare Tribarbitalloesung, pH = 8,8.

Die Werte der von uns untersuchten Blutparameter von 22 normalen und 22 kranken Laemmern sind in der Tabelle I auf Seite 255 gegeben. Die Aktivitaeten der GOT, GPT und CPK der an Muskeldystrophie erkrankten Laemmern waren signifikant höher als bei gesunden Tieren gleichen Alters. Der Kreatiningehalt nahm bei den kranken Laemmern ab. Der Gesamteiweißwert blieb unverändert, während die Albumin konzentration abnahm, alfa- und beta-Globulin konzentrationen anstiegen. Bei der gamma-Globulinfraktion konnte es keine signifikante Veränderung feststellen.

**Özet:** Ankara yöresinden temin edilen 22 Muscular dystrophic'li ve 22 normal kuzunun kan serumunda total protein, protein fraksiyonları, Kreatinin, kreatinfosfokinaz (CPK), glutamik piruvik transaminaz (GPT) ve glutamik oksalasetik transaminaz (GOT) değerleri araştırıldı.

Bulunan sonuçlar I numaralı Tabloda gösterilmiştir. "Muscular dystrophic"li kuzuların total protein değerlerinde bir değişiklik tesbit edilmedi. Protein fraksiyonlarından Albuminin düştüğü, alfa- ve beta-Globulin konsantrasyonlarının yükseldiği, gamma-Globulindeki artışın ise önemsiz olduğu görüldü.

Kreatinin değerleri ortalamasının Muscular dystrophic'li kuzularda önemli ölçüde düştüğü ve SCPK, SGPT ve SGOT aktivitelerinin ise önemli ölçüde yükseldikleri tesbit edildi.

## Giriş

Muscular dystrophic, özellikle genç hayvanlarda ortaya çıkan, iskelet kasları ile kalp kasının hyalin dejenerasyonu, nekrozu ve kireçlenmesiyle karakteristik enzootik bir hastalıktır (6, 36). Dana, kuzu, domuz yavrusu, kuşlar ve oğlaklarda (14, 35) şekillenen bu hastalığın etiyolojisinin bir faktörler kompleksi olduğu kabul edilmektedir (36). Hastalığın ortaya çıkışında Vitamin E noksanlığı büyük bir rol oynamaktadır. Bunun yanında Selenyum noksanlığı ile kükürt ihtiva eden amino asitlerden yoksun beslenmenin de Muscular dystrophic'ye sebebiyet verdiği bilinmektedir. Ayrıca fosfatlardan fakir ve doymamış yağ asitlerinden zengin rasyonlarla beslenen danalarda "Muscular dystrophic" şekillenmektedir (26, 36).

Dünyanın birçok yerinde olduğu gibi ülkemiz kuzu ve oğlaklarında da sık sık şekillenen beyaz kas hastalığı önemli bir sorun teşkil etmektedir (6, 36).

Bu çalışmamızda kuzu ve oğlaklarda çeşitli yönleriyle araştırmalara konu olan beyaz kas hastalığının laboratuvar metodları ile teşhisinde klinik biyokimyaya yardımcı olmayı amaçladık. Serum-Glutamik-Oksalasetik Transaminaz (SGOT), Serum Glutamik-Piruvik-Transaminaz (SGPT) ve Serum-Kreatin-Fosfokinaz (SCPK), enzimlerinin tayini ile birlikte kaslardaki Kreatin metabolizmasının ürünü

olan Kreatinin değerlerinin tesbitini de uygun gördük. Ayrıca total protein ile protein fraksiyonlarında çeşitli yangısal bozukluklara ilişkin patolojik durumları berileyen değişiklikler meydana geldiğinden (12) serumda total protein değerleri ile protein fraksiyonlarının araştırılmasını faydalı bulduk.

Biyokatalizörlerden olan enzimler çeşitli biyokimyasal reaksiyonları katalize ederek intermedier metabolizmada aktif rol oynarlar. Enzimlerin serumdaki konsantrasyonları bazı patolojik nedenlere bağlı olarak değişebilir. Bu nedenlerin başında hücre zarının permeabilitesinin artması ve hücrenin nekrozu gelir (27). Hücre içinde kullanılan ve ancak patolojik şartlarda kan serumunda gözüken enzimlere "indikatör" enzimler adı verilir. GOT ve GPT indikatör enzimlerdendir. Bu enzimler doku hücrelerinin akut dejenerasyonları yada nekrozları sonucu serbest hale geçebilir ve kan serumunda yüksek düzeye ulaşabilir (36). İndikatör enzimlerin serumdaki aktivitelerinin tayini, bozukluğa uğramış dokunun teşhisi ve hastalığın seyri bakımından kıymetli bilgiler vermektedir. Ancak her bir doku için spesifik enzimi bulmak gerekir (29).

Hayvanlarda beyaz kas hastalığının teşhisi için indikatör enzimlerden geniş ölçüde yararlanılmaktadır (2, 13, 14, 15, 24, 28).

Klinikte teşhis amacıyla kullanılan bir enzimin hassasiyeti, herşeyden önce onun organdaki mutlak konsantrasyonuna ve hücre içeri-sindeki lokalizasyonuna bağlıdır. Bir enzimin serumdaki aktivitesi, hafif organ lezyonlarında dahi önemli ölçüde artıyorsa, hassasiyeti o derecede yüksek demektir. Sitoplazmada lokalize olmuş bir enzim, membran bozukluğunda hücre dışına çıkabilirken, mitokondrial enzim ancak nekrotik değişiklikler sonucu hücre dışına çıkabilmekte ve serumdaki aktivitesi yükselmektedir (19). Eğer belirli hücre tiplerinin sitoplazmasında enzim konsantrasyonu yüksek ise, o hücrelerin meydana getirdiği dokuların harabiyeti hakkında, söz konusu enzimin serumdaki aktivitesinin tesbiti suretiyle daha doğru fikir sahibi olmak mümkündür (17).

Kreatin-Fosfokinaz (CPK) kasların spesifik enzimidir (19). Çünkü bu enzimin en yüksek düzeyde iskelet kasları ile kalp kasında lokalize olduğu bildirilmektedir (9, 11, 21). Diğer taraftan CPK'ın insanda, hücre fraksiyonlarından sitoplazmada en yüksek oranda bulunduğu tesbit edilmiştir (25). GOT ve GPT enzimleri sikelet ve kalp kasından başka organlarda da önemli ölçüde lokalize olduklarından kaslar için spesifik değildirler (7, 9). Tesbit edilebilen literatür verilerine göre CPK, çeşitli hayvanlarda muhtelif kas bozukluklarını yan-

sıtan iyi bir enzim olarak gözükmektedir (8, 13, 16, 18, 22, 24, 32). Ayrıca GOT ve GPT enzimleri, eritrositlerde de önemli ölçüde lokalize olmuşlardır (7, 45). Bu bakımdan enzim tayinlerinde, hemolize serumların kullanılması hatalı sonuçlar verebildiği halde, CPK tayinlerinde bu durum söz konusu değildir (21). Bu da CPK tayininin değerini arttırmaktadır.

CPK koyunların kasları için de spesifik bir enzimdir. Ancak bu enzimin koyunların sentral sinir sistemlerinde de lokalize olduğu ve bu durumun ensefalopatilerde dikkat alınması gerektiği bildirilmektedir (39). Bu bakımdan koyunların ensefalopatilerinde, özellikle beyaz kas hastalığı ile Enzootic ataxie'nin birlikte seyrettiği vak'alarda (38), SGOT, SGPT ve SCPK enzimlerinin ayrı ayrı tayin edilmesi uygun olabilir. Çünkü GPT enzimi koyunların sentral sinir sisteminde çok düşük düzeyde lokalize olmuştur (7).

### Materyal ve Metod

Araştırmalarımızda 22 Musculaer dystrophie'li 22 normal olmak üzere toplam 44 kuzu kullanılmıştır. Musculaer dystrophie'li kuzular 1975 yılı Mart/Nisan aylarında Ankara'nın Ergazi, Başbereket, Kumpınar köyleri ile Ankara Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları kliniğinden, normal kuzular ise yine aynı aylarda adı geçen köylerle Atatürk Orman Çiftliğinden sağlandılar. Gerek hasta gerekse normal kuzular 1-6 haftalık idiler.

Hasta kuzuların iştahları yerinde olmakla beraber takatsızlık, zayıflık, sallantılı yürüyüş ve bazı vak'alarda hayvanların ayağa kalkamaması göze çarpan belli başlı semptomları teşkil ediyordu.

Kan usulüne uygun olarak V. jugularis'ten alındı. Kanın hemolize olmamasına özel itina gösterildi. Serumun ayrılıp santrifüje edilmesinden sonra SGOT, SGPT, SCPK ve Kreatinin tayinleri vakit geçirilmeden aynı gün içinde yapıldı. Artan berrak serum nümuleleri dondurularak (-12°C de) saklandı (30). Total protein tayini ile serum elektforez işlemleri en geç üç gün içinde tamamlandı. Analizlerin eşit şartlarda yürütülmesine özen gösterildi.

SGOT ve SGPT tayinlerini "DADE, Miami, Fla." firmasından temin ettiğimiz test kombinasyonları ile modifiye "Reitman-Frankel" metoduna göre yaptık (37, 41, 44). Nümunelerimizin transmisyonlarını "Beckman, DU" Spektrofotometresinde" 10 mm lik cam küvetler kullanmak suretiyle 505 nm de okuduk. Kantitatif değerlendirmeleri

daha önce semi-logaritmik kâğıtlarda hazırlamış olduğumuz standard eğrilerden yararlanarak yaptık.

SCPK tayinlerinde "Boehringer, Mannheim" firmasından sağladığımız "aktive CPK" test kombinasyonlarını kullandık. Bu test'in esasını Oliver (33) metodu teşkil etmektedir. Nümunelerin ekstinksiyonlarını "Eppendorf Fotometresinde" 10 mm lik cam küvetlerden yararlanarak 366 nm de okuduk. Kantitatif değerlendirmeleri, metodun söz konusu dalga boyunda verdiği faktörlerden yararlanarak yaptık (5).

Kreatinin tayinlerini Jaffe reaksiyonuna istinaden alkali pikrat çözeltisi ile Eppendorf fotometresinde yaptık (5).

Total protein Weichselbaum'un biuret metodu ile kolorimetrik olarak tayin edildi (43).

Serumun elektroforezini 0,05 molar Tribarbitol, pH = 8,8, tamponu kullanmak suretiyle Cellulose acetate "Sepraphor III" üzerinde uyguladık. Bu çalışmada Gelman elektroforez cihazından yararlandık ve kantitatif değerlendirmeleri "Densitometer-Integrator" ile yaptık (3, 34).

### Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmalarımızdan elde ettiğimiz sonuçlar tablo I de gösterilmiştir.

Normal kuzulara ait SGOT değerleri ortalamasını  $106.14 \pm 6.36$  U/ml, Muscular dystrophie'li kuzularınıki  $317.73 \pm 17.52$  U/ml bulduk. SGPT değerleri ortalamasını normal kuzularda  $21.0 \pm 2.11$  U/ml, Muscular dystrophie'li kuzularda  $164.46 \pm 17.76$  U/ml. tesbit ettik. SCPK değerleri ortalamasını gelince normallerde  $76.73 \pm 5.62$  mU/ml, hastalarda  $555.91 \pm 60.14$  mU/ml. olarak müşahede ettik. Yapılan istatistik hesaplamalar (40) sonucu Muscular dystrophie'li kuzularda her üç enzimin de serumda normallerinkine nazaran  $P < 0.01$  güven eşiğinde artış kaydettiği görüldü. Muscular dystrophie'li kuzularda adı geçen enzimlerin serumdaki aktivitelerinin yükzemesi birçok araştırmacı tarafından da tesbit edilmiştir (15, 24, 28, 38).

Araştırmalarımızda normal kuzulara ait kan serumu Kreatinin değerleri ortalamasını  $1.54 \pm 0.08$  mg/100 ml, Muscular dystrophie'li kuzularınıki ise  $1.04 \pm 0.08$  mg/100 ml. bulduk. Hastalara ait Kreatinin değerleri ortalamasının normallerinkinden düşük

olduğunu ve bunun da  $P < 0,01$  güven eşiğinde önemli bulunduğunu tesbit ettik. Normal kuzuların kan serumu Kreatinin değerleri ortalaması Hacket ve arkadaşları (20)'nin bulgularına yakınlık göstermektedir. Fakat Musculaer dystrophie'li kuzuların kan serumu Kreatinin değerleri hakkında literatüre raslayamadık. Mouthon ve arkadaşları (31)'nin bildirdiklerine göre at ve sığırların dejenere olmuş kaslarında kreatinin değerleri düşmektedir. Halbuki organizmada kreatinin teşekkülü, kreatin ve fosfokreatin miktarı ve dolayısıyla kas kütlesi ile orantılıdır (1). O halde kuzularda da karabiyete uğramış kaslardaki kreatin miktarına bağlı olarak kreatinin teşekkülünün düşük düzeyde bulunması ve sonuç olarak serumdaki seviyesinin düşmesi beklenebilir. Bunun yanında insanların Musculaer dystrophie'inde serum kreatinin değerlerinin düştüğü bildirilmektedir (4).

Total protein değerleri ortalamasını normal kuzuların serumunda 100 ml de  $7,81 \pm 0,29$  g, Musculaer dystrophie'li kuzularda 100 ml de  $8,45 \pm 0,36$  g. bulduk. Hasta kuzularda total protein değerleri ortalaması artmış görünüyorsa da aradaki farkın istatistik yönden önemsiz olduğu saptanmıştır.

Serum protein fraksiyonlarına gelince, normal kuzularda ortalama Albumin değerinin  $\% 66,78 \pm 1,70$ , Alfa-Globulinin  $\% 4,89 \pm 0,34$ , Beta-Globulinin  $\% 10,95 \pm 0,80$  ve Gamma-Globulin değerinin ise  $\% 17,38 \pm 0,96$  olduğunu tesbit ettik. Musculaer dystrophie'li kuzularda ortalama  $\% 59,61 \pm 2,15$  Albumin,  $\% 6,10 \pm 0,39$  Alfa-Globulin,  $\% 14,31 \pm 0,86$  Beta-Globulin ve  $\% 19,98 \pm 4,25$  Gamma-Globulin değerleri bulduk. Literatürde normal koyunlara ait kan serumu protein fraksiyonlarının değerleri, araştırmacılara göre farklılık göstermektedir (10, 23, 34, 42). Diğer taraftan Musculaer dystrophie'li kuzularda kan serumu protein fraksiyonlarının durumunu gösteren bir literatüre raslayamadık. Hasta kuzulardaki protein fraksiyonları değerleri ortalaması ile normallere ait değerlerin karşılaştırılmasında; Albumin değerinin  $P < 0,05$  güven eşiğinde düşme, Alfa-Globulin'in  $P < 0,05$  güven eşiğinde yükselme, Beta-Globulin'in keza  $P < 0,01$  güven eşiğinde yükselme kaydettiğini, Gamma-Globulin değerleri arasındaki farkın ise istatistik yönden önemsiz olduğunu müşahade ettik.

Plazma proteinlerinde normalden sapmalar bir grup patolojik olaylar sonunda ortaya çıkmaktadır. Çeşitli enfeksiyon hastalıkları, karaciğer bozuklukları, akut yangısal ve proliferatif olaylar, trauma gibi doku bütünlüğüne zarar veren durumlar ve bir çok fizyolojik bozukluklar bu arada sayılabilir. Genellikle hastalıkta en çok göze çar-

TABLO (TABELLE) 1.

Hasta hayvanlara ait değerlerle normal hayvanlarınkinin karşılaştırılması.  
(Die werte kranker Tiere im Vergleich mit Werten von normalen Tieren)

Araştırılan Maddeler (Unter- suchte Blutparameter)	Hayvan sayısı (Anzahl der Tiere)	Hasta Hayvanların değerleri (Werte kranker Tiere)				Normal hayvanların değerleri (Werte normaler Tiere)				t-Test
		$\bar{x}$	Sx	Maxi- mum	Mini- mum	$\bar{x}$	Sx	Maxi- mum	Mini- mum	
GOT U/ml.	22	317.73	$\pm$ 17.52	414	113	106.14	$\pm$ 6.36	166	60	P<0.01
GPT U/ml.	"	164.46	$\pm$ 17.76	280	26	21.0	$\pm$ 2.11	48	8	P<0.01
CPK mU/ml.	"	555.91	$\pm$ 60.14	1014	181	76.73	$\pm$ 5.62	132	33	P<0.01
Kreatinin mg/100 ml.	"	1.04	$\pm$ 0.08	1.56	0.27	1.54	$\pm$ 0.08	2.72	0.73	P<0.01
Total Protein g/100 ml.	"	8.45	$\pm$ 0.36	12.18	4.82	7.81	$\pm$ 0.29	10.84	5.30	önemsiz (n.s.)
Albumin %	"	59.61	$\pm$ 2.15	77.51	34.13	66.78	$\pm$ 1.70	83.33	50.00	P<0.05
Alfa-Globulin %	"	6.10	$\pm$ 0.39	11.11	2.96	4.89	$\pm$ 0.34	8.72	1.54	P<0.05
Beta-Globulin %	"	14.31	$\pm$ 0.86	27.30	9.47	10.95	$\pm$ 0.80	20.00	5.56	P<0.01
Gamma-Globulin %	"	19.98	$\pm$ 4.25	35.11	10.06	17.38	$\pm$ 0.96	25.00	8.33	önemsiz (n.s.)

$\bar{x}$  = Ortalama deęer (Mittelwert)

Sx = Standard hata (Standardfehler)

n.s. = Önemsiz (nicht signifikant)

pan değişiklik albumin değerinde düşme olarak müşahade edilir. Bu düşme sentezin önlenmesinden veya hızlı yıkılmadan yahut globulin konsantrasyonunun artmasından ileri gelebilir. Traumalarda alfa-Globulin değeri artmaktadır. Lipoprotein metabolizmasındaki normalden sapmalar da beta-Globulin fraksiyonunda değişmeler meydana getirebilir. Fakat değişikliklerden bir çok faktörler sorumlu olduğu için değerlendirilmesi genellikle güçtür (12). Muscular dystrophie'li kuzuların kan serumu protein fraksiyonlarındaki değişmeleri kaslardaki bozuklukların derecesine göre proteinlerin hızlı yıkılmasına bağlamak mümkün görünmektedir.

### Literatür

- 1- **Allen, R. S.** (1970): *Protein Metabolism. In Dukes' Physiology of Domestic Animals.* (Swenson M. J. Ed.), Cornell University Press, Ithaca and London, 576-594.
- 2- **Allen, W. M., et al.** (1975): *Degenerative Myopathi with Myoglobinuria in Yearling Cattle.* Br. vet. J. 131, 292-308.
3. **Anon.** (1970): *Clinical Electrophoresis, Gelman Procedures for Special Electrophoresis,* Gelman Instrument Company, Ann Arbor, Michigan, U. S. A.
- 4- **Anon.** (1970): *Clinical Laboratory, Medico-Chemical Investigation Methods.* 11 th. edn., E. Merck, Darmstadt, Federal Republic of Germany, XV + 644.
- 5- **Anon.** (1971): *Photometrische Methoden, Klische Chemie.* Eppendorf Geraetebau, Netheler + Hinz Gmb H., Hamburg. Av 350 M, AV 1165 M.
- 6- **Baran, S.** (1966): *Türkiye'de kuzularda Muscular dystrophie (White muscle disease).* A. Ü. Vet. Fak. Derg. XIII, 25-40.
- 7- **Boyd, J. W.** (1962): *The comparative activity of some enzymes in sheep, cattle and rats-Normal serum and tissue levels and changes during experimental liver necrosis.* Res. Vet. Sci. 3, 256-268.
- 8- **Brauer, I.** (1974): *Untersuchungen über die Creatin-Phosphokinase-Aktivitaet im Serum von gesunden und kranken Rindern.* Inaugural-Dissertation, Tierärztliche Hochschule, Hannover.
- 9- **Cardinet, C. H.** (1971) *Skeletal Muscle. In Clinical Biochemistry of Domestic Animals.* (Kaneko, J. J. and Cornelius C. E., Ed.), Second Edition, Academic Press, New York and London, Vol. 2, 155-177.



- 10- **Chopard, P.** (1954): *Bestimmung der Eiweissfraktionen des Blutes bei den Haustieren mit der Papierelektrophorese unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren.* Schweiz. Arch. Tierheilkd. 96, 252-260.
- 11- **Colombo, J. P. et al.** (1962): *Serum-Kreatin-Phosphokinase: Bestimmung und diagnostische Bedeutung.* Klin. Wschr. 40, 37-44.
- 12- **Dimopoulos, G. T.** (1970): *Plasma Proteins. In Clinical Biochemistry of Domestic Animals.* (Kaneko, J. J., Cornelius, C. E., Ed.), Second Edition, Academic Press, New York and London, Vol. 1, 97-129.
- 13- **Dotta, U., Robutti, B.** (1972): *Studio dei livelli sierici delle transaminasi glutamico-ossalacetica e glutamico-piruvica, della aldolasi e della creatinfosfochinasi, in vitelli normali e in vitelli affetti da Miodistrofia enzootica.* Folia vet. lat., 2, 310-325.
- 14- **Ersoy, E.** (1967): *Normal ve Musculaer dystrophie'li oğlakların kan serumlarında Glutamik Okzalasetik Transaminaz (GOT) yönünden araştırmalar.* A. Ü. Vet. Fak. Derg., XIV, 204-210.
- 15- **Ersoy, E.** (1967): *Normal ve Musculaer dystrophie'li kuzularda serum Glutamik Okzalasetik Transaminaz (SGOT) miktarı üzerinde araştırmalar.* Vet. Hek. Der. Derg., 37, No 8 20-22
- 16- **Genchi, C.** (1969): *La Creatinfosfochinasi sierica nel Bovino. Nota I: In manze e bovine mell'immediato "Post Partum" Nota II: Nella Bovino in "Collasso puerperale" Paraplegia "Post partum" Nota III: Nel vitello Normale e Affetto Da "Paresi spastica"* Arch. Vet. Ital., 20, No. 5, 339-354.
- 17- **Gerber, H.** (1963): *Aktivitaetsbestimmungen von Serum enzymen in der Veterinaermedizin.* Schweiz. Arch. Tierheilkd., 105, 529-550.
- 18- **Gerber, H.** (1964): *Enzymdiagnostik bei inneren Krankheiten des Pferdes.* Zbl. Vet. Med. Reihe A 11, 135-150.
- 19- **Gerber, H. et al.** (1973): *Enzymuntersuchungen im Serum von Grosstieren im Hinblick auf Diagnose und Prognose.* Tieraerztl. Prax., 1, 5-18.
- 20- **Hackett, P. L. et al.** (1957): *Blood Constituents in Suffolk Ewes and Lambs.* Amer. J. Vet. Res., 18, 338-341.
- 21- **Keller, P.** (1971): *Serumenzyme beim Rind: Organanalysen und Normalwerte.* Schweiz. Arch. Tierheilkd., 113, 615-626.
- 22- **Keller, P. et al.** (1971): *Zum Verhalten von Serumenzymen bei Muskelschaeden des Rindes.* Schweiz. Arch. Tierheilkd., 113, 627-636.

- 23- **Ketz, H. A.** (1959): *Die Bedeutung und Zusammensetzung der Eiweissfraktionen im Serum und Plasma beim Schaf.* Arch. Exper. Vet. med., 13, 508-521.
- 24- **Kleih, W.** (1974): *Untersuchungen über den Serumenzymgehalt bei gesunden und stoffwechselkranken Schafen in der peripartalen Periode und bei Laemmern unter Berücksichtigung der enzootischen Muskeldystrophie.* Inaugural-Dissertation, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- 25- **Kleine, T. O.** (1965): *Zur Lokalisation der Creatinkinase (CK) in Mitochondrien und Mikrosomen von Skelettmuskel, Herz und Hirnrinde des Menschen.* Klin. Wschr., 43, 504-510.
- 26- **Kolb, Herausgeber,** (1974): *Lehrbuch der Physiologie der Haustiere.* 3. Auflage, Teil I, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- 27- **Kronfeld, D. S. and Medway, W.** (1969): *Blood Chemistry. In A Textbook of Veterinary Clinical Pathology.* (Medway, W. et al., Ed). THE Williams and Wilkins Co., Baltimore, 14-60.
- 28- **Kuttler, K. L. and Marble, D. W.** (1958): *Relationship of serum transaminase of naturally occurring and artificially induced white muscle disease in calves and lambs.* Amer. J. Vet. Res., 19, 632-634.
- 29- **Malherbe, W. D.** (1963): *Enzyme chemistry... an aid to veterinary diagnostics.* J. S. Afr. Vet. Med. Ass., 34, 257-268.
- 30- **Manteuffel, U v. et al.** (1973): *Der Einfluss von wiederholtem Auftauen und Einfrieren auf die Proteinfraktionen des Blutserums von Rindern.* Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 86, 465-466.
- 31- **Mouthon, G. et al.** (1971): *Activité Creatine-Phosphokinase et taux de Creatine de différents muscles du cheval et du boeuf. Variations dans les cas de dégénérescence musculaire.* Bul. Soc. Sci. Vet. et Med. Comp., Lyon, 73, 477-483.
- 32- **Mouthon, G. et al.** (1972): *Activités sériques de la CPK et de la GOT chez les jeunes bovins. Variations dans les cas de dégénérescence musculaire.* Bull. Soc. Sci. Vet. et Med. Comp., Lyon, 74, 55-61.
- 33- **Oliver, I. T.** (1955): *A spectrophotometric method for the determination of Creatine Phosphokinase and Myokinase.* Biochem. J., 61, 116-122.
- 34- **Osbaldiston, G. W.** (1972): *Serum protein fractions in domestic animals.* Br. vet. J. 128, 386-393.
- 35- **Özcan, C.** (1967): *Kuzularda beyaz kas hastalığı üzerinde klinik araştırmalar ve küratif tedavi denemeleri.* A. Ü. Vet. Fak. Derg., XIV, 1-17.

- 36- **Portel, K., Herausgeber** (1969): *Lehrbuch der Pathologischen Physiologie der Haustiere*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- 37- **Reitman, S., Frankel, S.** (1957): Amer. J. Clin. Path., 28, 25-63. (Alınmıştır: Frankel S. et al. ed.,) *Gradwohl's Clinical Laboratory Methods and Diagnosis*. Edition, The C. V. Mosby Company, Saint Louis 6. Edition, Vol. 1, 1963.
- 38- **Sheriff, D., Ranking, G. J.** (1973): *Concurrent enzootic ataxia and white muscle disease in a flock of lambs*. Vet. Rec., 92. 89-93.
- 39- **Smith, J. B. and Healy, P. J.** (1968): *Elevated serum creatine phosphokinase activity in diseases of the central nervous system in sheep*. Clin. Chim. Acta, 21, 295-296. (Alınmıştır: Brauer, I., 1974): *Untersuchungen über die Creatin-Phosphokinase-Aktivität im serum von gesunden und kranken Rindern*. Inaugural-Diss., Tierärztliche Hochschule, Hannover.
- 40- **Snedecor, G. W.** (1959): *Statistical methods*. The Iowa State College, Press Ames. Iowa, xiii + 534.
- 41- **Steinberg, D. et al.** (1956): *A Clinical method for the assay of serum glutamic oxalacetic transaminase*. J. Lab. Clin. Med., 48, 144-151.
- 42- **Tomado, I.** (1962): *Paper electrophoretic studies on serum proteins in domestic animals*. 1. *Serum proteins in healthy animals*. Jap. J. Vet. Sci., 24, 337-348.
- 43- **Weichselbaum, T. E.** (1946): Amer. J. Clin Path. 16, 40. (Alınmıştır: Damm, H. C., King, J. W.) *Practical manual for clinical laboratory procedures*. Cleveland. Ohio. 1965.
- 44- **Wroblewski, F., LaDue, J. S.** (1966): *Serum glutamic pyruvic transaminase in cardiac and hepatic disease*. Proc. Soc. Exper. Biol. Med., 91, 569-571.
- 45- **Würzner, P.** (1964): *Einblicke in die neuere Enzymdiagnostik der Veterinärmedizin*. Tierärztl. Umschau, 19, 511-516.