

**NORMAL VE BEYAZ KAS HASTALIKLI KUZULARDA
KAN SERUMUNDA SODYUM, POTASYUM
VE KLOR YÖNÜNDE ARAŞTIRMALAR**

Ethem Ersoy* Nihat Bayşu Ramazan Şentürk*****

Giriş

Organizma, bir takım organik ve anorganik yapı taşlarından kurulmuştur. Anorganik yapı taşları, daha ziyade tuzlar teşkil etmiş halde bulunurlar. Bunlar, etkilerini parçalanmak suretiyle teşkil ettikleri iyonlarla yaparlar. Organizmadaki anorganik maddelerin ne konsantrasyonları ve ne de sayıları organik maddelerinki kadar büyük değildir. Buna rağmen vücudun yapısı ve çalışması bakımından anorganik maddeler büyük önemi haizdirler. Organizmadaki tuzların total konsantrasyonları ile birlikte mevcut tuz karışımının tipi de önemlidir. Hayat olaylarının hepsinin düzenli seyredebilmesi için muayyen kaptımda ve muayyen konsantrasyonda bir tuz ortamı mutlaka lüzumludur. Bir tuzun organizmadaki miktarının değişmesi, dolaylı veya dolaysız olarak hayat olaylarında normalden sapmalara sebep olur¹³. Orent - Keiles ve arkadaşlarının¹⁵ bildirdiklerine göre % 0.002 oranında sodyum ihtiva eden sentetik bir rasyonla beslenen genç sıçanlar bir süre yavaş büyürler, sonra kilo kaybederler 6 - 8 hafta aynı beslemeye devam edilmesi halinde ise hayvanların gözlerinde kesin değişiklikler husule geldiği gibi, otopsileri yapıldığında başlıca yağ depolanmasında noksanlık, kaslarda ve testislerde atrofi, akciğerlerde enfeksiyon, kemik büyümesinde gecikme ve osteoid doku noksanlığı tesbit edilmiştir. Yine araştırmacılar, 90 günden fazla Klorca noksan beslenmiş sıçanlarda büyüme hızının normalin altına düştüğünü görmüşlerdir. Orent - Keiles ve arkadaşları¹⁴, potasyumu çok düşük bir rasyonla beslenen genç sıçanlarda büyümenin yavaşladığını, gerek

* A. Ü. Veteriner Fakültesi Biyokimya Kürsüsü Doçenti, Ankara - Türkiye

** A. Ü. Veteriner Fakültesi Biyokimya Kürsüsü Asistanı, Ankara - Türkiye

*** Refik Saydam Hıfzısıhha Enstitüsünde Bakteriyolog, Ankara - Türkiye

erkeklerin gerekse dişilerin kısırlaştığını, kalp vuruşlarının yavaşladığını, histolojik muayenede kalp kasında bir yara izi ve böbreklerde hipertrofi bulduklarını, kemiklerde büyümenin geri kaldığını ve kemiklerin kolay kırılır bir hal aldıklarını bildirmektedirler. Ruegamer ve arkadaşları¹⁶ Potasyumca noksan beslenen köpeklerde büyümede yavaşlama ve felçler husule geldiğini, potasyum tuzları verilmekle bu belirtilerin kaybolduğunu bildirmektedirler.

Kanatlılarda yapılan incelemede dokulardaki Sodyum ve Potasyum seviyelerinde cinsiyete veya yaşa bağlı bir fark tesbit edilememiştir.¹² Kaslarda Glikojen sentezi sırasında bir miktar Potasyum da bağlanır. Glikojenin parçalanması ile bu potasyum serbest hale geçerek kana veya civardaki çözeltiye karışır.¹³ Sodyum ve Potasyum, kasların bütünlüğü ve normal fonksiyonları bakımından büyük öneme sahiptirler. Potasyum, gelişmekte olan organizmalar için mutlaka lüzumlu bir maddedir. Hove¹⁰'a göre tavşanlarda maksimal bir büyüme için besinleri arasında % 0,6 oranında Potasyum bulunması gerekmektedir. Rasyonda % 0,3 oranında veya daha az Potasyum bulunması halinde hayvanlar, 4 - 6 haftalık deney süresi sonunda ölürlere. Bunlarda aşağıdaki belirtiler görülebilir:

Süratli ilerleyen müsküler distrofi, çok sayıda küçük safra kesesi taşları, mide bölgesinde multiple hemorrhagie, böbreklerde şişme ve solukluk, iç organlarda gevşeklik. Baker ve arkadaşları¹, hereditör distrofili farelerde ve bunların aynı zamanda doğan normal yavrularında gerek mübadele edilebilir vücut Potasyumunun, gerek kaslarda gram başına düşen Potasyum miktarının normal ortalama kıymetinin takriben % 20 altına düştüğünü, halbuki 1 gr . kasa isabet eden sodyumun distrofik dokuda normal ortalamanın % 50 üzerinde bulunduğunu tesbit etmişlerdir. Hereditör müsküler distrofinin bu şekli, Potasyum ve Sodyum konsantrasyonları bakımından insanlardaki müsküler distrofiye, tavşanlardaki nutrisyonel distrofiye ve köpek yavrularının denervasyonuna benzer. Beilharz ve arkadaşları³, koyunlarda Sodyum tükenmesinin tükrük ve rumen sıvısının gerek hacmini ve gerekse Sodyum konsantrasyonunu azalttığını bildirmektedirler. Fizyolojik şartlarda Potasyum, Sodyum ve Klorun plazmadaki konsantrasyonları çok az değişiklikler gösterir. Plazmadaki Klor miktarı, midenin tuz asidi salgılaması sırasında biraz düşebilir ve sindirimi müteakip barsaklardan geriye absorbe edilen klordan dolayı tekrar yükselebilir.⁴ Patolojik olarak serumdaki Klor miktarı, anemilerde, bazı böbrek hastalıklarında, kalp dekompenzasyonunda, esansiyel hipertoniide, idrar retansiyonunda ve hipervantilasyonda artar, kusmada ve ödemlerde ise azalır.⁹ Charton ve arkadaşları⁵ nın bildirdiklerine göre, ağıl-

da beslenen kuzularda 1000 cc. kan serumunda ortalama olarak 3,36 gr. \pm 0, 16 Sodyum, yeşildeki kuzularda ise 1000 cc. kan serumunda ortalama olarak 3, 60 gr. \pm 0, 23 Sodyum bulunmakta ve bu 2, 91 - 4, 38 gr. arasında değişmektedir. Potasyum ise 1000 cc. kan serumunda ortalama olarak 204 mg. \pm 24 miktarında bulunmaktadır. Yine aynı araştırmacılar⁶ ağılda beslenen 14 koyunda serumda Sodyumun 1000 cc. 2, 64 - 3, 68 gr. arasında değiştiğini, ortalama kıymetin 3, 35 gr. \pm 0, 15; Potasyumun 144 - 229 mg. arasında değiştiğini, ortalama kıymetin 187 mg. \pm 21 olduğunu; mer'ada beslenen 10 koyunda ise kan serumunda 1000 cc. de Sodyumun 3, 25-4,5 gr. arasında değiştiğini, ortalama kıymetin 3, 65 gr. \pm 0, 15 olduğunu, Potasyumun ortalama kıymetinin 197 mg. \pm 20 olduğunu bildirmektedirler.

Eisenstein ve arkadaşları⁷, Sodyumu tükenmiş sıçanlarda Kortikosteron sekresyonunun azaldığını, halbuki diğer hayvanlarda aynı şeyin müşahede edilmediğini bildirmektedirler. Karlson¹¹ kemiklerde oldukça önemli Sodyum yedeği bulunduğunu, vücuttaki total Sodyumun takriben 1 / 3 ünün kemiklerde bağlanmış halde bulunduğunu ve Sodyum yetersizliği hallerinde bu Sodyumun mobilize edilebildiğini bildirmektedir.

Bu araştırma memleketimiz kuzularında önemli telefata sebep olan Beyaz Kas Hastalığında serum Sodyum, Potasyum ve Klor seviyelerinde hastalığın teşhisi ve tedavisi bakımından değer taşıyabilecek bir değişme husule gelip gelmediğini tesbit etmek için yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmamızda kullandığımız Beyaz Kas Hastalıklı 41 kuzu Ankara civarındaki Lodumlu, Karacakaya Bağları, Gerdel, Karacaviran, Taşpınar köyleriyle Siteler Arkasından sağlanmıştır. Bu kuzular bir İç Hastalıkları yetkilisi tarafından muayene edilerek Beyaz Kas Hastalıklı oldukları teşhis edildikten sonra araştırmamızda kullanılmışlardır. Kontrol olarak kullandığımız 54 kuzu ise Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen normal görünüşlü kuzular arasından seçilmiştir. Kan, V. Jugularis'ten alınmış, hemolize olmamasına dikkat edilmiş, serum teşekkül eder etmez pıhtıdan ayrılmış ve bekletilmeden Sodyum, Potasyum ve Klor yönünden analize edilmiştir. Çalışmamızda kullandığımız kuzuların yaşları 1, 5 - 5 ay arasında değişmekte idi.

Sodyum ve Potasyum tayini, flamfotometrik metotla yapılmıştır.⁸ Klor tayini ise Van Slyke¹⁷ metodu ile yapılmıştır. Bu metodun esası,

Klor iyonlarının Gümüş Nitrat ile erimeyen Gümüş Klorür halinde çöktürülmesine ve Gümüş Nitrat'ın fazlasının Amonyum Rodanür eriyiği ile indikatör olarak Demir - Amonyak Şap'ı kullanılarak geriye titre edilmesine dayanır.

DeneYlerimizden Elde Ettiğimiz Neticeler

Tabelâ: I.

Beyaz Kas Hastalıklı Kuzularda Kan Serumunda Sodyum,
Potasyum ve Klor Miktarları

Hayvanın Sıra No:	Cinsiyeti	100 cc. serumda mg.		
		Klor	Sodyum	Potasyum
1	Erkek	375 .25	387 .50	24 .50
2	Dişi	370 .36	350 .00	22 .25
3	"	367 .59	362 .50	22 .50
4	"	372 .06	387 .50	23 .75
5	Erkek	279 .72	338 .50	23 .65
6	"	375 .25	375 .00	22 .60
7	"	368 .13	377 .50	23 .80
8	"	361 .11	380 .00	23 .20
9	Dişi	361 .75	380 .00	23 .80
10	"	374 .51	357 .50	22 .10
11	"	370 .15	375 .10	23 .75
12	Erkek	375 .25	375 .00	23 .85
13	"	306 .33	347 .50	23 .50
14	"	320 .51	347 .00	22 .00
15	"	320 .51	330 .00	22 .00
16	"	344 .62	376 .00	20 .00
17	Dişi	314 .26	320 .00	19 .00
18	Erkek	342 .56	350 .00	21 .00
19	"	316 .54	295 .00	25 .00
20	"	315 .26	376 .00	19 .00
21	Dişi	444 .18	320 .00	22 .00
22	"	379 .08	345 .00	23 .00
23	"	325 .47	279 .00	23 .00
24	"	344 .62	340 .00	18 .00
25	"	382 .91	365 .00	21 .00
26	Erkek	316 .98	356 .00	19 .00
27	"	415 .25	378 .00	21 .00

Tabelâ I'in devamı

Sıra No:	Cinsiyeti	100 cc. serumda mg.		
		Klor	Sodyum	Potasyum
28	Dişi	291 .45	390 .00	22 .00
29	"	304 .22	325 .00	18 .00
30	"	394 .40	354 .00	25 .00
31	"	313 .98	387 .00	17 .00
32	"	269 .31	420 .00	22 .50
33	"	282 .07	320 .00	20 .40
34	"	301 .22	334 .00	22 .50
35	"	282 .07	400 .00	15 .70
36	Erkek	————	392 .50	21 .25
37	Dişi	————	362 .50	21 .25
38	Erkek	————	370 .00	20 .00
39	Dişi	————	375 .00	21 .30
40	"	————	387 .50	22 .45
41	erkek	————	375 .00	20 .00

Ortalama kıymetler 345 .11 ± 6,84 360,21 ± 4,50 21,59 ± 0,27

Tabelâ: II

Normal Kuzularda Kan Serumunda Sodyum, Potasyum
ve Klor miktarları

Sıra No:	Cinsiyeti	100 cc. serumda mg.		
		Klor	Sodyum	Potasyum
1	Dişi	307 .58	314 .00	23 .40
2	Erkek	345 .90	390 .00	23 .32
3	"	320 .02	334 .00	23 .32
4	"	301 .13	312 .00	21 .83
5	"	301 .22	433 .00	23 .00
6	"	317 .18	367 .00	22 .57
7	"	411 .21	330 .00	23 .60
8	Dişi	320 .02	336 .00	22 .50
9	Erkek	317 .18	412 .00	23 .50
10	"	320 .58	321 .00	23 .00
11	Dişi	317 .18	367 .00	22 .57
12	Erkek	320 .02	336 .00	23 .65
13	Dişi	295 .83	372 .00	22 .57

Tabellâ II'nin devamı

Hayvanın Sıra No:	Cinsiyeti	Klor	100 cc. serumda mg.	
			Sodyum	Potasyum
14	Erkek	301 .12	367 .00	22 .50
15	"	319 .09	336 .00	23 .32
16	Dişi	301 .12	334 .00	21 .83
17	Erkek	307 .58	268 .00	23 .60
18	"	294 .84	267 .00	23 .00
19	"	333 .14	321 .00	23 .50
20	"	333 .14	321 .00	23 .60
21	Erkek	268 .32	467 .00	23 .40
22	"	278 .89	467 .00	22 .40
23	"	344 .62	402 .00	20 .80
24	"	370 .04	442 .00	19 .40
25	"	261 .66	406 .00	23 .40
26	"	261 .66	406 .00	23 .40
27	Dişi	244 .62	370 .00	26 .60
28	Erkek	257 .84	434 .00	23 .60
29	Dişi	317 .24	467 .00	22 .40
30	"	280 .80	433 .00	20 .80
31	"	344 .62	412 .00	20 .20
32	Erkek	217 .05	406 .00	23 .40
33	Dişi	331 .86	312 .00	20 .80
34	"	319 .10	367 .00	21 .50
35	"	351 .22	350 .00	22 .50
36	Erkek	330 .60	417 .00	21 .60
37	Dişi	304 .32	406 .00	21 .60
38	Erkek	266 .12	406 .00	19 .20
39	"	304 .32	410 .00	19 .20
40	"	343 .98	368 .00	17 .20
41	"	377 .70	372 .00	25 .20
42	"	327 .88	336 .00	19 .40
43	"	333 .03	366 .00	22 .10
44	Erkek	343 .98	306 .00	18 .80
45	"	339 .51	309 .00	21 .80
46	"	331 .05	294 .00	20 .40
47	Dişi	382 .07	394 .00	21 .80
48	"	311 .87	353 .00	23 .20
49	Erkek	345 .89	360 .00	17 .10
50	"	339 .51	342 .00	20 .60
51	Dişi	319 .75	376 .00	21 .50
52	Erkek	403 .83	327 .00	22 .20
53	Dişi	371 .59	264 .00	14 .10
54	"	365 .04	366 .00	22 .50

Ortalama Kıymetler 330,97 ± 4,95 365,76 ± 6,95 22,79 ± 0,28

T a r t ı ŝ m a

Normal kuzularda elde ettiğimiz serumda ortalama % 365, 76 mg. \pm 6, 95 Sodyum, % 22, 79 mg. \pm 0, 28 Potasyum ve % 330, 97 mg. \pm 4, 95 Klor kıymetleri, Beyaz Kas Hastalıklı kuzularda elde ettiğimiz serumda ortalama % 360, 21 mg. \pm 4, 50 Sodyum, % 21, 59 mg. \pm 0, 27 Potasyum ve % 345, 11 mg. \pm 6, 84 Klor kıymetleri ile karşılaştırıldığında normal kuzularda kan serumunda Sodyumda % 5, 55 mg., Potasyumda % 1, 20 mg. fazlalık, Klorda ise % 14, 14 mg. bir azlık görülür. Bu farkların önemli olup olmadıklarını yani tesadüflerden ileri gelip gelmediklerini anlamak için ortalama kıymetler ile kaçınılmaz hata ortalamaları $md = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ formülü (2) ile işleme tabi tutulmuş ve neticede normal grup ile Beyaz Kas Hastalıklı gruba ait ortalama kıymetler arasında istatistik bakımından önemli fark bulunmadığı anlaşılmıştır.

Ö z e t

Flamfotometrik metotla Beyaz Kas Hastalıklı 41 kuzuda serumda Sodyum ve Potasyum, 35 kuzuda Klor kıymetleri, 54 normal kuzuda serumda Sodyum, Potasyum ve Klor kıymetleri tayin edilmiş ve aşağıdaki cetvelde gösterilen kıymetler elde edilmiştir:

Normal ve Beyaz Kas Hastalıklı Kuzularda 100 cc. Kan Serumunda Sodyum, Potasyum ve Klor kıymetleri

	% mg. Hudutları	% mg. Orta- lama kıymet.	Hayvanın	
			Sayısı	Durumu
Sodyum	264—467	365,76 \pm 6,95	54	Normal
Potasyum	14,1—26,6	22,79 \pm 0,28	54	"
Klor	217,05—411,21	330,97 \pm 4,95	54	"
Sodyum	279—420	360,21 \pm 4,50	41	Beyaz Kas Hastalıklı.
Potasyum	15,7—25,0	21,59 \pm 0,27	41	" " "
Klor	269,31—444,18	345,11 \pm 6,84	35	" " "

Z u s a m m e n f a s s u n g

Vergleichende Untersuchungen des Na-, K - und Cl - Gehaltes im Blutserum von normalen und muskulär dystrophischen Lämmern.

In unseren Untersuchungen haben Wir 41 muskulär dystrophische, 54 normale Lämmern gebraucht. Die Blutproben wurden aus der

V. Jugularis entnommen. Sobald die Sera entstanden, haben wir die Proben zentrifugiert und dekantiert. Dann bestimmten wir gleich Cl - , Na-, und K - Mengen in den Sera. Natrium- und Kaliumbestimmungen wurden flammenphotometrisch und die Chlorbestimmung mit der Methode nach Van Slyke durchgeführt. Die Ergebnisse unsere Untersuchungen zeigt die unten gegebene Tabelle. Na - , K - , und Cl - Werte Im 100 ml. Blutserum von normalen und muskulär dystrophieschen Lämmern:

	mg. %	Mittelwert	Tier	
			Zahl	Zustand
Natrium	264-467	365,76 ± 6 .96	54	Normal
Kalium	14,1-26,6	22,79 ± 0 .28	54	"
Chlor	217,05-411,21	330,97 ± 4 .95	54	"
Natrium	279-420	360,21 ± 4 .50	41	Muskulär dystrophiesch.
Kalium	15,7-25 .0	21,59 ± 27	41	" "
Chlor	269,31-444,18	345,11 ± 6 .84	35	" "

Zwischen Na - , K - und Cl - Werten, welche wir im Blutserum von normalen und muskulär dystrophieschen Lämmern gefunden haben, gibt es keine statistische signifikante Unterschied.

L i t e r a t ü r

- 1 - **Baker, N., Bland, W. H. and Hart, P.** (1958): *Concentration of K and Na in skeletal muscle of mice with Hereditary Myopathy (dystrophia muscularis)*. Amer. J. Physiol. **193**, 530 - 533.
- 2 - **Batu, S. Arıtürk, E. ve Kutsal, A.** (1957): *Biometrik (Variation Statistique)* Veteriner Fakültesi Yayını, Nr. 92/40, sayfa. 20 - 21.
- 3 - **Beilharz, S. and Kay, R. N. B.** (1963): *The effects of Ruminant and plasma sodium concentration on the sodium appetite of sheep*. J. Physiol. **165**, 468 - 483.
- 4 - **Cantarow, A. Shepartz, B.** (1962): *Biochemistry 3 rd. ed.* W. B. Saunders Co. Philadelphia. pp. 637 - 638.
- 5 - **Charton, A., Faye, P. Hervy, A., Bernard, C. et Gueslin, M.** (1961): *Etude comparative entre agneaux de bergerie et agneaux d'herbe des taux de quelques constituants minéraux du serum, de la naissance a l' âge de six mois*. Rec. Med. Vet **137**, 813 - 833.

- 6 - **Charton, A., Faye, P., Hervy, A. Bernard, C. et Gueslin, M.** (1962): *Fluctuations des taux du sodium du potassium et de leur rapport dans le serum de brebis en lactation.* Rec. Med. Vet. **138**, 625 - 639.
- 7 - **Eisenstein, A. B. and Strack, I.** (1961): *Effect of sodium deficiency on secretion of hormones by the rat adrenal cortex.* Endocrinology **68**, 121 - 124.
- 8 - **Ersoy, E. ve Şentürk, R.** (1963): *Flamfotometrik metotla Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Normal Ankara Keçilerinde Kan Serumunun Sodyum ve potasyum kıymetleri üzerinde Araştırmalar.* Ank. Üniv. Vet. Fak. Dergisi **10**, 4 - 11,
- 9 - **Hoppe - Seyler/ Thierfelder** (1953): *Handbuch der Physiologisch - und pathologisch - chemischen Analyse* 10. Aufl. Springer - Verlag, Berlin. **5**, 13 - 14
- 10 - **Hove, E. L.** (1955): *Potassium deficiency in the Rabbit on a cause of muscular dystrophy.* J. of Nutrit. **56**, 563 - 574. (Alınmış: Dresselhaus (1961), *Flammenphotometrische Kalium - und Natriumbestimmung im Serum von Saug und Absatzferkeln.* Vet. Diss. Hannover.)
- 11 - **Karlson, P.** (1964): *Lehrbuch der Biochemie für Mediziner und Naturwissenschaftler* 4. Aufl. Georg Thieme Verlag. Stuttgart. pp. 328 - 329.
- 12 - **Kravis, E. M. and Kare, M. R.** (1960): *Changes with age in tissue levels of sodium and potassium in the fowl.* Poult. Sci. **39**, 13 - 15.
- 13 - **Lehnartz, E.** (1959): *Einführung in die chemische Physiologie* 11. Aufl. Springer - Verlag, Berlin. pp. 127, 544.
- 14 - **Orent - Keiles, E., and Mc Collum, E. V. Am, J. Pathol.** **18**, 29, 1942 (Alınmış: **West and Todd** (1959) *Textbook of Biochemistry.* Mc Millan Co. New York, p. 1196)
- 15 - **Orent - Keiles, E., Robinson, A., and Mc Collum, E. Am. J. Physol.,** **119**, 651, (1937) (Alınmış: **West and Todd** (1959) *Textbook of Biochemistry.* Mc Millan Co. New. York p. 1196)
- 16 - **Ruegamer, W. R. and Elvehjen, C. A. Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.** **61**, 324, (1946) (Alınmış: **West and Todd** (1959) *Textbook of Biochemistry.* Mc Millan Co. New York. pp. 1196 - 1197)

- 17 - **Van Slyke. O.** (1923) *The Determination of the Chlorides in Blood and Tissues.* J. Biol. Chem. 58, 523 - 524, (Alınmış: **Reyer, C.** (1961): Vergleichende Untersuchungen des Cl und NaCl Gehaltes in Serum von Sauen nach Schnittenbindungen und normalgeburten. Vet. Diss. Hannover.)

Yazı "Dergi Yazı Kurulu"na 9. 3. 1966 günü gelmiştir.