

SIĞIRLARDA KURŞUNUN SEBEP OLDUĞU ZEHİRLENME

Acute poisoning case caused by lead, in cows

Ali BİLGİLİ*

Yusuf ŞANLI*

SUMMARY

The purpose of this study was to find out three poisoning cases at grazing cattle if the causal was lead or not around a battery repairing factory in Eskişehir. For this reason, the samples was obtained (died cattle also barley and straw samples eaten by cattle) and analyzed the level of the lead. Following the organic content of the samples had been ashed by magnesium asetat and then lead was measured by atomic absorption spectrophotometry.

All of the analyzed samples were found to contain the lead residues ranging from 0.78 ppm to 121.01 ppm. Average levels of lead in the samples were as ppm as follows; stomach content 16.49, intestine content 10.99, lung 2.10, spleen 2.23, renal hilus 96.82, renal cortex 43.26, liver 47.29, heart 1.43, barley 4.42 and straw 0.78.

It was concluded from the interpretation of the analysis results that those events in cattle was an acute lead poisoning.

GİRİŞ

Bu çalışmada, Eskişehir'deki bir akü fabrikası etrafında otlayan sığırlarda karşılaşılan üç zehirlenme olayının kurşundan ileri gelip gelmediğinin araştırılması amaçlandı. Bu sebeple, gerek ölen hayvanlardan alınan mide içeriği, barsak içeriği, akciğer, dalak, böbrek, karaciğer ve kalp ile gerekse hayvanların yediği arpa ve saman örneklerinde kurşun analizi yapıldı. Bunun için örneklerin organik madde kısmı magnezyum asetat karşısında kuru külleştirme ile yıkımlandıktan sonra, kurşun atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle ölçüldü. Analiz edilen tüm örneklerde 0.78-121.01 ppm arasında kurşun kalıntısı bulundu; bunlarda belirlenen ortalama kurşun düzeyleri ppm olarak şöyledir: Mide içeriği 16.49, barsak içeriği 10.99, akciğer 2.10, dalak 2.23, böbrek hilusu 96.82, böbrek korteksi 43.26, karaciğer 47.29, kalp 1.43, arpa 4.42 ve saman 0.78.

Elde edilen bulguların değerlendirilmesi ile olayların akut kurşun zehirlenmesi olduğu sonucuna varıldı.

* A. Ü. Vet. Fak. Farmakoloji-Toksikoloji Anabilim Dalı, Ankara.

GİRİŞ

Hayvanlar tarafından hava, su ve yemlerle alınan, dolayısıyla da hayvanlarda zehirlenmelere sebep olan etkenler arasında ağır metaller ve bunlar içerisinde de kurşun büyük bir önem taşımaktadır (19,28,35). Gerek sanayide ve evlerde, gerekse tıpta kurşunlu bileşiklerin fazlaca ve dikkatsizce kullanılması sık sık akut ve kronik zehirlenmelere sebep olmaktadır (9,33,41). Zira, organik ve inorganik kurşun boya, akümülatör, şehir su şebekesi, seramik, kauçuk üretimi, matbaacılık, pestisid, avcılık, çeşitli çocuk oyuncakları ve benzin katkı maddesi olarak çok kullanılmaktadır (37). Sadece Federal Almanya'da yılda yaklaşık 330.000 ton kurşun akümülatör sanayiinde, kablo yapımında, döküm sanayiinde ve emayecilikte kullanılmaktadır (30). Yine, aynı ülkede yılda 4500 ton kurşun tetraetil benzin üretimi için kullanılmakta ve bunun %75'i egzoz gazları ile çevreye bulaşmaktadır (11). Bu denli yaygın kullanım sonucu gerek dikkatsizlikle, gerekse sanayi artık ve atıkları vasıtasıyla kurşun hayvanlarda sık sık zehirlenmelere yol açar (8,18,29,32,38). Diğer yandan, gerek sanayi artık ve atıklarıyla, gerekse de benzinin yanması sonucu ortaya çıkan kalıntılarıyla önemli bir çevre kirleticisi olan kurşun, bir yandan ekolojik dengenin bozulmasına (7,13,20,30,31), bir yandan da besin zincirine girerek son tüketici olan insanlar için önemli bir sağlık sakıncası doğurur (3,17,21,23,25,27,39,40).

Bu çalışmada, Eskişehir'de faaliyet gösteren bir akümülatör fabrikası etrafında otlayan sığırlarda karşılaşılan üç zehirlenme olayının kurşundan ileri gelip gelmediği araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada, Eskişehir İli'ne bağlı bir merkez köyü olan Satılmışoğlu Köyü'nde faaliyet gösteren bir akümülatör fabrikası etrafında otlayan sığırlarda karşılaşılan ve üçünde ölümlü seyreden toplu zehirlenme olayında ölen hayvanlar Bakanlık İl Müdürlüğü Uzmanları'nca (35) yapılan otopsi ile alındığı bildirilen 16 adet doku, organ ve içerik örneği ile bir adet saman ve bir adet de arpa olmak üzere toplam 18 örnek kullanıldı. Örnekler bir kısmı (cam kavanozlar içinde ve ağızları mühürlü olarak) Bakanlık İl Müdürlüğü vasıtasıyla gönderilerek Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve toksikoloji Anabilim Dalı Laboratuvarları'nda analiz edildi.

Ayırıcılar :

1. Derişik hidroklorik asit (Merck, Art. 314)
2. 6 N hidroklorik asit çözeltisi.
3. 2 N hidroklorik asit çözeltisi.
4. Derişik sülfürük asit (Merck, Art. 714).

5. 8 N sülfürik asit çözeltisi.
6. 2 N sülfürik asit çözeltisi.
7. 8 N nitrik asit çözeltisi.
8. Magnezyum asetat (Merck, Art. 5819).
9. Magnezyum asetat : 2 mg/ml yoğunluğunda damıtık su ile hazırlanmış çözeltisi kullanıldı.

Cihazlar :

1. Atomik absorpsiyon spektrofotometre: Termo Jarel ASH video 12 E elektrosensitivite, Germany.

2. Homojenizatör, bain-marie, külleştirme fırını ve gerekli cam malzemeler.

Analiz örneklerinin hazırlanması : Seyreltik hidroklorik asit + seyreltik nitrik asit (1+1) karışımıyla yıkanıp 2 kez deiyonize suyla durulanıp kurutulan kaplara alınan örnekler laboratuvara getirilmeyi takiben iki gün içinde analiz edildi.

Nicel ölçümler : Analiz örneklerinin kurşun içerikleri Stahr (36) tarafından tanımlanan atomik absorpsiyon spektrofotometri esasına dayanan yöntemle yapıldı. Bunun için homojenize edilmiş her bir örnekten 2 g analiz örneği porselen kapsüle tartılarak üzerine 2 mg/g hesabıyla magnezyum asetat çözeltisi katıldıktan sonra, önce 3-4 saat süreyle 100°C'lik etüvde kurutuldu ve sonra da 600°C'lik külleştirme fırınında 6-8 saat süreyle külleştirildi. Elde edilen kül içeriği 10 ml 2 N hidroklorik asitte çözdürülerek atomik absorpsiyon spektrofotometreye uygulandı. Kurşuna özgü dalga boylarında okunan absorbans değerleri aynı koşullarda aletin bilgisayarında hazırlanmış kalibrasyon eğrilerine uygulanmak suretiyle, örneklerin belirtilen metal yönünden içerikleri ppm olarak hesaplandı.

BULGULAR

Doku, organ, içerik, arpa ve saman örneklerinde belirlenen kurşunun alt ve üst değerleri ile ortalama miktarları ppm olarak Tablo 1'de gösterilmiştir.

Yukarıda değinildiği gibi, yaygın ve yoğun biçimde kullanılmasının sebep olduğu çevre kirliliğinin (hava, toprak ve su kirliliği) bir sonucu olarak gerek bitkilerde, gerekse hayvan doku ve organlarında belli bir kurşun yükünün bulunması kaçınılmaz olmaktadır.

Sağlıklı hayvanların böbrek ve karaciğerlerinde 0.5-1.5 ppm, kemiklerinde 3-12 ppm; sığırların böbrek, karaciğer ve rumen içeriklerinde 0-5 ppm'den az, kaslarında 0-3.4 ppm ve kanlarında da 0-0.24 ppm arasında kurşun bulunabilirken (12), zehirlenme hallerinde böbrek ve karaciğer kurşun değerleri

Tablo 1. Örneklerdeki kurşun düzeyleri (ppm).

Örnek	Sayısı	Düzeyi
Mide içeriği	3	3.64-37.84 (ort.16.49)
Barsak içeriği	1	10.99
Akciğer	3	0.46-3.27 (ort. 2.10)
Dalak	2	1.33-3.14 (ort. 2.23)
Böbrek hilusu	1	96.82
Böbrek korteksi	1	43.26
Karaciğer	3	5.09-121.01 (ort. 47.29)
Kalp	2	1.21-1.64 (ort. 1.43)
Arpa	1	4.42
Saman	1	0.78

Table 1. Lead levels in samples (ppm).

10 ppm'in, kemik değerleri de 60 ppm'in üzerine çıkmaktadır (6,34). Hatta, zehirlenenlerde çeşitli doku ve organlardaki kurşun değerleri normalin yüzlerce katına varabilmektedir (16,18,22,25).

Ülkemizde, sığırlar da dahil hayvanlarda akut ya da kronik nitelikte kurşun zehirlenmesine ya da doku veya organlarda kurşun düzeylerine ilişkin sınırlı sayıda bilgi vardır. Daha önce, Eskişehir'de faaliyet göstermekte olan bu çalışmaya da konu teşkil eden akümülatör yenileştirme tesisi etrafında otlayan sığırlarda karşılaşılan ve 8'inde ölümlü seyreden bir akut zehirlenme olayında (16), bu hayvanlardan alınan doku, organ ve içerik örneklerinde 2.2-96 ppm düzeyleri arasında kurşun bulunmuş ve olayın anılan işletmeden kaynaklanan artıklardan ileri geldiği ortaya konulmuştur.

Ankara'da bir matbaada bulunan güvercinlerde karşılaşılan kurşun zehirlenmesi olayında (15) 40 güvercinde oluşan grubu temsilen 4 hayvandan alınan doku ve organ örneklerinde 0.25-142.8 ppm düzeyleri arasında kurşun bulunmuş ve olayın anılan matbaadan kaynaklanan kurşun buharlarının koklanması ve kurşun partiküllerinin yenilmesi sonucu ileri geldiği ortaya konulmuştur. Bilgili ve ark. (5) çeşitli illerden getirilerek Ankara Et ve Balık Kurumu Mezbahası'nda kesilen 32 sığırdan alınan aynı sayıdaki et, karaciğer, böbrek ve dalak örneklerinde 0.04-0.10 ppm arasında kurşun bulduklarını bildirmişlerdir. Mutluer ve ark. (24) Ankara çevresinde yetiştirilen kasaplık hayvanlardan elde edilen 20'şer adet sığır karaciğeri ve bibreği ile 10'ar adet koyun karaciğer ve böbreğinde sırasıyla ortalama olarak 0.233, 0.370, 0.214 ve 0.343 ppm miktarlarında kurşun bulduklarını bildirmişlerdir.

Diğer ülkelerde ise, gerek kaza ve dikkatsizlik, gerekse çevre kirlenmesi sonucu oluşan pek çok klinik olay ve zehirlenenler veya ölenlerden alınan doku, organ ya da içerik örneklerindeki kurşun değerlerine ilişkin çok sayıda yayın ve bilgi mevcuttur (4,10,17,18,23,41). Parada ve ark. (25) endüstriyel faaliyetin yoğun olduğu bir bölgede bulunan et sığırlarından aldıkları karaciğer örneklerinde, diğer ağır metaller yanında, ortalama 26.7 ppm düzeyinde kurşun bulmuşlardır. Beyer ve ark. (4) kurşunla zehirlenme şüphesiyle ölen 6 kafes kuşundan sağladıkları karaciğer örneklerinde 20-111 ppm, böbreklerinde 22-190 ppm arasında kurşun bulmuşlar; histopatolojik ve biyokimyasal incelemelerinde kurşun zehirlenmesini gösterdiğini belirtmişlerdir. Mussman (23) milli kalıntı izleme programı çerçevesinde Amerika Birleşik Devletleri'nde analiz edilen 2156 sığıra ait karaciğer örneklerinde 0.01-3.74 ppm, böbrek örneklerinde 1.02-3.38 ppm, kas örneklerinde 0.01-2.96 ppm arasında kurşun bulunduğunu bildirmiştir. Falandysiz ve Zawadzki (10) kurşun oksitle boyanan metal kaplarda depolanmış yemi yiyen 4116 domuzdan 56'sında ölüm ve 273'ünde mecburi kesimle seyreden bir toplu zehirlenme olayı bildirmiş ve ölen hayvanların günde 2 mg/kg canlı ağırlık hesabıyla kurşun aldıklarını hesaplamışlardır. Zmudzki ve ark. (41) günde 1 mg kurşun asetat/kg canlı ağırlık hesabıyla kurşun verilen danaların hepsinde de zehirlenme belirtileri görüldüğünü, bunlardan birisinin 8 hafta sonra öldüğünü ve bunun kemik ile böbreklerinde 100 ppm'den fazla kurşun bulunduğunu belirtmişlerdir. Kramer ve ark. (17) analiz ettikleri 181 sığıra ait karaciğer, böbrek ve kas örneklerinde 0.20-0.71 ppm arasında kurşun bulmuşlardır. Jorhem ve ark. (14) sığır karaciğeri, böbreği ve kasından oluşan 135 örnekte 0.005-0.21 ppm arasında kurşun bulmuşlardır. Cibulka ve ark. (8) üç değişik bölgeden sağladıkları 172 danaya ait kas, karaciğer ve böbrek örneklerinde 0.04-0.43 ppm arasında kurşun bulmuşlardır.

Diğer yandan, Kwatra ve ark. (18) Hindistan'da bir akümülatör yenileştirme fabrikası etrafında otlayan bufalo ve sığırlarda karşılaşılan zehirlenme olayında ölen bir bufalonun karaciğerinde 96.5 ppm ve böbreğinde 137.5 ppm kurşun ölçmüşlerdir.

Akü fabrikası etrafında otlayarak ölen üç adet sığırdan alınan doku, organ ve içerik örneklerinde belirlenen kurşun değerleri, vücudun normal kurşun yükü ve yukarıda verilen verilerle karşılaştırıldığında ölümlerin kurşun zehirlenmesinden ileri geldiği görülecektir. Özellikle mide içeriği (37.84 ppm), barsak içeriği (10.99 ppm), böbrek hilusu (96.82 ppm), böbrek korteksi (43.26 ppm) ve karaciğerde (121.01 ppm) belirlenen çok yüksek düzeylerdeki kurşun, hayvanların akut bir kurşun zehirlenmesinin maruz kaldıklarını da göstermektedir.

Sonuç olarak zehirlenme olgularının yörede sürekli etkinlik gösteren akümülatör yenileştirme fabrikasından kaynaklanan atık ve artıklardan ileri

geldiği açıkça anlaşılmaktadır. Dolayısıyla bu tip işyerlerinin 1593 sayılı kanuna göre hazırlanan 508 sayılı Gayri Sıhhi Müesseseler Yönetmeliđi (2) ve 2872 sayılı Çevre Kanunu (1) gereği ilk aşamada çevrelerinin bir sağlık koruma bandı ile çevrilmesi, atık ve artıkları için arıtma tesislerinin kurulması ve çevreye yönelik bu tür kirlenme risklerinin de sürekli izlenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. ANON (1983) : Çevre Kanunu, 11.8.1983 gün ve 18132 Sayılı Resmi Gazete.
2. ANON (1983) : Gayri Sıhhi Müesseseler Yönetmeliđi. 26.10.1983 gün ve 18203 Sayılı Resmi Gazete.
3. BAUMAN, V.K., ANDRUSHAİTE, D.E., VALİNİETSE, M. and GAILİTE, B.E. (1988) : Distribution of lead in eggs and tissues of hens given feed containing lead acetate. Sel's kokhozyaistvennaya Biologiya. 6:84-87.
4. BEYER, W. N. SPANN, J. W., SİMEO, L. and FRANSN, J. C. (1988): Lead poisoning in six captive avian species. Archiv. Environ. Contam. Toxicol., 17:121-130.
5. BİLGİLİ, A., KAYA, S. ve DOĞAN, A. (1993) : Sığırların et ve iç organlarında bazı ağır metal kalıntı düzeylerinin araştırılması. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 40(2):292-300.
6. BUCK, W.B. (1969) : Laboratory toxicologic tests and their interpretation. J.A.V.M.A., 155:1928-1941.
7. BULL, K.R., EVERY, W.J., FREESTONE, P., HALL, J.R. and OSBORA, D. (1983) : Alkyl lead pollution and bird mortalities on the Mersey Estuary, UK, 1979-1981. Environ. Pollut. 31:239-259.
8. CIBULKA, J., MIHOLOVA, D., RİSO, J., SOVA, Z., MODER, P., JANDUROVA, S., SZAKOV, J. and PYTOUN, J. (1989) : Natural levels of lead, cadmium and mercury in tissues and hair of newborn calves from different areas of Czechoslovakia. Sci. of Total Environ. 84:101-112.
9. DEBERDT, P., DARNİS, L., RAMİSSE, J. and LEPAREUR, F. (1987): Lead poisoning in cattle. Point. Vet. 19:249-252.
10. FALANDYSZ, J. and ZAWADZKİ, Z. (1988) : Outbreak of red lead poisoning in pigs. Medycyna Weterynaryjna. 44:427-429.
11. GROSSKLAUS, D. (1989) : Rüsksände in von Tieren stammenden Lebensmitteln. Verlag Paul Parey, Berlin.

12. **HATCH, R.C.** (1988) : Poisons causing nervous stimulation or depression. In *Veterinary Pharmacology and Therapeutics* (Booth, N.H. and Mc Donald, L.E. eds) 6 th ed. The Iowa State Univ. Press. Ames/USA.

13. **HONGVE, D., SKOPHEİM, O.K., HİNDAR, A. and ABRAHAMSEN, H.** (1980) : Effects of heavy metals in combination with NTA, humic acid and suspended sediment on natural phytoplankton photosynthesis. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 25:594-600.

14. **JORHEM, L., SLORACH, S., SUNDSTRÖM, B., OHLIN, B.** (1991) : Lead, cadmium, arsenic and mercury in meat, liver and kidney of Swedish pigs and cattle in 1984-1988. *Food Additives and Contam.* 8(2):201-212.

15. **KAYA, S., ŞAHAL, M. ve YAVUZ, H.** (1991) : Evcil güvercinlerde kurşun zehirlenmesi. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 38(3):347-351.

16. **KAYA, S. ve YAVUZ, H.** (1991) : Sığırlarda akut kurşun zehirlenmesi. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 36(3):745-749.

17. **KRAMER, H.L., STEINER, J.W. and VALLELY, P.J.** (1983) : Trace element concentrations in the liver, kidney, and muscle of Queensland cattle. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 30:588-594.

18. **KWATRA, M.S., GİLL, B.S., SİNGH, R. and SİNGH, M.** (1986) : Lead toxicosis in buffaloes and cattle in Punjab. *Indian J. Anim. Sci.* 56(4):412-413.

19. **LAVE, L.B. and UPTON, A.C.** (1987) : Toxic chemicals, health, and the environment. pp. 11-12 John Hopkins Univ. Press, USA.

20. **MAC DONALD, J.W., RANDALL, C.J., ROSS, H.M., MOON, G.M. and RUTHVEN, A. D.** (1983) : Lead poisoning in captive birds of prey. *Vet. Rec.*, 131:65-66.

21. **MAROVA, M., ZAJİCEK, D., RAVELKA, J. and KALOVS, F.** (1982): Metal contents of hair organs and muscle of deer (*cervus, capreolus* and *Dama*) and mouflan (*Ovis orientalis*) in unpolluted areas and areas subjected to industrial pollution, particularly lead and arsenic. *Sbornic Vedeckych Praci Untredniho Statniho Veterinarniho Ustovu.* 12:101-115.

22. **MELHAUD, G. and MEHENNAOUI, S.** (1988) : Indicators of lead, zinc and cadmium exposure in cattle : I. Results in polluted area. *Vet. Hum. Toxicol.*, 30(6):513-517.

23. **MUSSMANN, H.C.** (1975) : Drug and chemical residues in domestic animals. *Federation Proceedings.* 34:197-201.

24. MUTLUER, B., ERSEN, S., BERKER, A. (1989) : Ankara çevresinde yetiştirilen kasaplık hayvanların karaciğer ve böbreklerindeki kurşun kontaminasyon düzeyleri üzerinde araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 36(3):596-603.

25. PARADA, R., GONZALES, S. and BERQUIST, E. (1987) : Industrial pollution with copper and other heavy metals in a beef cattle ranch. Vet. Hum. Toxicol., 29(2):122-126.

26. POTTHAST, K. (1993) : Residues in meat and meat products. Fleischwirtsch. 73(4):432-434.

27. PROTASOWICKI, M. (1992) : Heavy metals content in the selected food. 3 rd World Congress Foodborne infections and intoxications, 16-19 June 1992 Berlin. Vol II pp. 1310-1312.

28. REILLY, W.K. (1984) : Environmental contaminants in state of the environment. an Assesment at Mid-Decd. pp.43-46. A report from the conservation foundation, Washington D.C., USA.

29. RICE, D.A., Mc LAUGHLIN, M.F., BLANCHFLOWER, W.J. and THOMSON, T.R. (1987) : Chronic lead poisoning in steers eating silage contaminated with lead short-diagnostic criteria. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 39:622-629.

30. RUITER, A. (1985) : Contaminants in meat and meat products in developments in meat science. 3. Ed. Ralson Lawrie. pp. 185-220. Elsevier Appl. Sci. Publishers, London.

31. SCHAOF SMA, A.E.W. (1985) : Zierhohrer. In Gabrisch, K. und Zwart, P. (Hrsg) : Krankherten der Heimtere. I. Aufl. Schlutersche Veragsanstuld und Druckerei.

32. SETIA, M.S., SINGH, R., SRIVASTAVA, A.K., MILLER, I.R., SODHI, S.P.S. and RATTAN, P.J.S. (1986) : Lead toxicosis in cross bred calves. Current Science. 55:288-291.

33. SHARMA, R.P. and STREET, J.C. (1980) : Public health aspects of toxic heavy metals in animal feeds. J.A.V.M.A., 177:149-153.

34. SİNELL, H.J. (1985) : Einführung in die lebensmittelhygiene. 2. Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin. pp. 61-65.

35. SUALP, K., ÇAKMAK, A. ve YILMAZ, M. (1994) : Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Eskişehir İl Tarım Müdürlüğü Raporu. pp:1-7. Eskişehir.

36. STAHR, H.M. (1977) : Analytical toxicology methods manuel. pp:39-46. Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa.

37. STOKINGER, H.E. (1981) : Lead. In. Patty's industrial hygiene and toxicology. 3 rd ed. pp:1687-1728. Clayton, G.D. and clayton, F.E. ed. 1981. John Wiley and Sons. Inc. New York.

38. ŞANLI, Y. ve KAYA, S. (1992) : Veteriner Klinik Toksikoloji. Medisan Yayınları Yayın No:5, Ankara. Sayfa:103-110.

39. VAN der VEEN, N.G. and VREMAN, K. (1986) : Transfer of cadmium, lead, mercury and arsenic from feed into various organs and tissues of fattening lambs. Netherlands Journal of Aricultural Science. 34:145-153.

40. ZANTOPOULOS, N., PAPADOPOULOU, H.T., EPIVATIANOS, P., NATHANAEL, B. and FIDANI, V.M. (1990) : Lead concentrations in consumable beef tissues. J. Environ. Sci Health. A 25 (5):487-494.

41. ZMUDZKI, J., BRATTON, G.R., WOMAC, C. and ROWE, L.D. (1985) : Low dose lead effects in calves fed a whole milk diet. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 35:612-619.