

1-1-1999

## The Effect of Ultraviolet B (UVB) Radiation on Some Electrolytes in Rats

MUKADDES ÖZCAN

GÖKNUR AKIN

ÜLKER ÇÖTELİOĞLU

MURAT ARSLAN

Follow this and additional works at: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary>



Part of the [Animal Sciences Commons](#), and the [Veterinary Medicine Commons](#)

---

### Recommended Citation

ÖZCAN, MUKADDES; AKIN, GÖKNUR; ÇÖTELİOĞLU, ÜLKER; and ARSLAN, MURAT (1999) "The Effect of Ultraviolet B (UVB) Radiation on Some Electrolytes in Rats," *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*: Vol. 23: No. 7, Article 11. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/vol23/iss7/11>

This Article is brought to you for free and open access by TÜBİTAK Academic Journals. It has been accepted for inclusion in Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences by an authorized editor of TÜBİTAK Academic Journals. For more information, please contact [academic.publications@tubitak.gov.tr](mailto:academic.publications@tubitak.gov.tr).

## Sıçanlarda Ultraviyole B (UVB) Radyasyonunun Bazı Elektrolitler Üzerine Etkisi

Mukaddes ÖZCAN, Ülker ÇÖTELİOĞLU, Murat ARSLAN  
İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Bölümü, İstanbul-TÜRKİYE

Göknur AKIN  
İstanbul Beyoğlu Hastanesi Biyokimya Bölümü, İstanbul-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 20.02.1997

**Özet:** Araştırmamızda 22 haftalık Wistar ırkı albino sıçanlarda UVB radyasyonunun serum  $Ca^{++}$ , inorganik P(Pi),  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Cl^-$  miktarları üzerine olan etkileri incelendi. Deneme grubu hayvanlara 4 hafta süreyle tedavi amaçlı kullanım dozunda ( $4 J/cm^2$ ) UVB radyasyonu uygulandı. Işın uygulama öncesinde alınan kan örnekleri kontrol grubu olarak değerlendirildi. Bir ay sonunda erkek ve dişi sıçanlarda kontrol grubuna oranla serum Pi,  $K^+$ ,  $Mg^{++}$  miktarlarının değişmediği, serum  $Ca^{++}$  düzeyinin önemli ölçüde arttığı saptandı ( $P<0.01$ ). Erkeklerde serum  $Na^+$  miktarının kontrol grubuna göre yükseldiği ( $P<0.01$ ), dişilerde ise serum  $Cl^-$  miktarının azaldığı belirlendi ( $P<0.01$ ).

**Anahtar Sözcükler:** Ultraviyole B Radyasyonu, Elektrolit, Sıçan.

### The Effect of Ultraviolet B (UVB) Radiation on Some Electrolytes in Rats

**Abstract:** In our research, the effect of UVB radiation on the amounts of  $Ca^{++}$ , inorganic P(Pi),  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Cl^-$  in serums of 22 week- old Wistar-Albino rats was investigated. UVB radiation was applied to trial group animals at dosages used for treatment ( $4 J/cm^2$ ) for a period of 4 weeks. The blood samples were taken before the ray application as the control group. At the end of one month there was no change in the amounts of Pi,  $K^+$ ,  $Mg^{++}$  but the level of serum  $Ca^{++}$  increased significantly ( $P<0.01$ ) in male and female rats in comparison with the control group. It was also detected that the level of serum  $Na^+$  increased in male rats ( $P<0.01$ ) but the amount of serum  $Cl^-$  decreased in female rats ( $P<0.01$ ) in comparison with the control group.

**Key Words:** Ultraviolet B Radiation, Electrolyte, Rat

### Giriş

Güneş enerjisi içinde önemli bir bölümü oluşturan Ultraviyole (UV) radyasyonu, dalga boylarına göre 3'e ayrılmakta ve UVA (320-380 nm), UVB (280-320 nm), UVC (280 nm den küçük olanlar) olarak adlandırılmaktadır (1,2).

UV radyasyonunun serum elektrolitleri üzerine etkileri konusunda inek ve atlarda birkaç rapor bulunmasına karşın diğer türlerde fazla çalışma bulunmamaktadır.

UV radyasyonunun serum elektrolitleri üzerine etkili olduğu ve bu etkinin uygulanan ışının doz ve süresine bağlı olarak değiştiği bilinmektedir. İneklerde radyasyonun iskelet homeostazisi üzerinde pozitif etkili olduğu ve bu etkinin kemikteki Pi ve  $Ca^{++}$  artışından

kaynaklandığı ifade edilmektedir (3).

Buzağılara 3 ay boyunca her gün 6 saat  $120 mEr/h/m^2$  dozda kombine ışın (infraruj+ultraviyole) uygulanarak  $Ca^{++}$  ve P miktarlarındaki değişimin incelendiği araştırmada (4) deneme süresi bitiminde  $Ca^{++}$  miktarının arttığı, P düzeyinin ise değişmediği belirtilmiştir.

Buzağılara  $179.10^{-10} J/h/m^{-2}$  dozda UV radyasyonunun (280-320 nm) aralıksız 12 saat boyunca uygulanmasıyla serum  $Ca^{++}$  miktarının 12 saat sonra,  $Na^+$  ve aldosteron düzeylerinin 5 saat sonra önemli ölçülerde arttığı,  $K^+$  miktarında ise istatistiksel anlamda bir değişiklik olmadığı da bildirimler arasındadır (5).

Süt verimi yüksek olan 20 inek üzerinde yapılan çalışmada deneme grubu hayvanlara 10 gün boyunca radyasyon, 10 gün dinlenme şeklinde 2 ay süreyle artan dozlarda (240-280 mEr.h.sq.m<sup>-1</sup>) UV radyasyonu uygulayan Philipov (6), alkalın fosfataz ve osteokalsin miktarının düştüğünü belirtmiştir.

*İn vitro* olarak gerçekleştirilen bir çalışmada (7) 18 attan alınan kan örnekleri özel bir kapta 12 dakika UV radyasyonuna maruz bırakıldıktan hemen sonra atlara intravenöz olarak enjekte edilmiştir. Hemotransfüzyondan 1 saat sonra ve 24 saat arayla 6 gün boyunca alınan kan örneklerinde belirlenen serum Ca<sup>++</sup>, P oranının 2:1'den 4:1 düzeyine ulaştığı saptanmıştır.

Doğal güneş ışınlarına benzer özellikte radyasyona 45 gün süreyle maruz bırakılan atlarda Ca<sup>++</sup> düzeyinin düştüğü bildirilmektedir (8).

UV radyasyonunun serum elektrolitleri üzerine etkilerine yönelik çalışmalar yapılmış olmasına rağmen, UVB'nin tedavi uygulamaları sırasında bu iyonlar üzerine nasıl etkili olduğu konusunda araştırmaya rastlanılamamıştır. Bu nedenle araştırmamızda UVB'nin psoriasis tedavisinde kullanılan dozunun (9) sıçanlarda serum Ca<sup>++</sup>, Pi, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>++</sup>, Cl<sup>-</sup> üzerine ne gibi etkiler oluşturabileceği ve ışın tedavisi sırasında alınacak ilave tedbirlerin neler olabileceği konusuna açıklık kazandırılması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Araştırmada materyal olarak 120 adet ( 60 erkek, 60 dişi) 22 haftalık Wistar albino sıçan kullanıldı. Cinsiyetlerine göre 5'erli gruplara ayrılan sıçanlar kafeslere yerleştirildi ve tüm hayvanlara İstanbul Yem Sanayi A.Ş.'nin özel sıçan yemi (Ham protein en az % 24, ham selüloz en çok % 7, ham kül en çok % 8, HCl' de çözünmeyen kül en çok % 2, Ca en az % 1, P en az % 0.5, Na en az % 0.5 en çok %0.7, NaCl en çok %1, Lizin en az %1, Metiyonin en az %0.6, metabolik enerji Kcal/kg en az 2650) ile su adlibitum verildi. Hayvanların bulunduğu odanın ısı 18±5° C, nem oranı ise % 55±10 sınırları arasında tutuldu.

Tüm sıçanlardan ışın öncesi kuyruk kesme yöntemi ile (10) kan alındı. Her 5 hayvanın kanı havuz sistemi ile birleştirilerek kan örnekleri elde edildi ve kontrol grubunda değerlendirildi. Örnekler 3000 devirde, 5

dakika santrifüje edilerek serumları ayrıldı. Serum Ca<sup>++</sup>, Pi, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>++</sup> Cl<sup>-</sup> , miktarları, Boehringer Mannheim kitleri kullanılarak Hitachi 911 otoanalizöründe yapıldı (11). Işın uygulanmasında şiddeti (1.12 mW/cm<sup>2</sup>) ve gücü (15 Watt) IL 700 Resarch Radiometre aleti ile ölçülen UVB lambaları kullanıldı. 4 hafta süreyle, haftanın 5 günü 4 J/ cm<sup>2</sup> dozda ışın uygulanarak, hayvanlar 2 gün dinlenmeye bırakıldı. 4 haftalık ışın uygulaması sonrası hayvanlardan aynı yöntem ile kan alınarak serum analizleri tekrarlandı ve deneme grubunda değerlendirildi.

Cinsiyetler arası ve gruplar arası farklılıkların önem kontrolleri "t testi" ile yapıldı (12).

## Bulgular

Kontrol ve deneme grubu sıçanlarda serum Ca<sup>++</sup>, Pi, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>++</sup>, Cl<sup>-</sup> düzeylerine ait ortalamalar ( $\bar{x}$ ), ortalamaların standart hataları ( $S\bar{x}$ ) ve buna ilişkin farklar ile cinsiyetler arası farkların önemi Tablo 1'de topluca sunulmaktadır.

Kontrol grubunda erkeklerde 9.34±0.05 mg/dl dişilerde 9.49±0.07 mg/dl olarak saptanan Ca<sup>++</sup> miktarı deneme grubu erkeklerde 9.98±0.07 mg/dl'ye, dişilerde ise 10.09±0.15 mg/dl'ye yükselerek önemli düzeyde artışlar gösterdi (P<0.01).

Kontrol grubunda erkek ve dişi sıçanlara ait serum Pi miktarları sırasıyla 7.31±0.26 mg/dl, 7.27±0.11 mg/dl bulundu. Hem kontrol ve deneme grupları hem de cinsiyetler arasındaki Pi'a ilişkin ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki önemde saptanmadı.

Kontrol grubu sıçanlarda saptadığımız serum Na<sup>+</sup> düzeyleri dişilerde erkeklere oranla yüksek bulundu (P<0.05). Kontrol grubu sıçanlara oranla deneme grubunda serum Na<sup>+</sup> düzeylerinin arttığı, ancak bu artışın sadece erkek sıçanlarda istatistiki açıdan önemli olduğu belirlendi (P<0.01).

Serum K<sup>+</sup> ve Mg<sup>++</sup> elektrolitlerine ilişkin kontrol ile deneme grupları arasında ve cinsiyetler arasında bir fark olmadığı saptandı.

UVB ışını uygulama öncesinde serum Cl<sup>-</sup> miktarı dişilerde 108.92±0.43 mEq/L, erkeklerde 104.92±0.40 mEq/L düzeyinde olup, iki grup arasındaki fark önemli bulundu (P<0.05). Deneme grubunda erkek sıçanlarda serum Cl<sup>-</sup> düzeyi UV radyasyonundan etkilenmezken, dişilerde bu değerin düştüğü belirlendi (P<0.01)

Tablo 1: Erkek ve Dişi Sıçanlarda Serum Ca<sup>++</sup>, Pi, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>++</sup>, Cl<sup>-</sup> Düzeyleri.

Özellikler	Cinsiyet	Kontrol Grubu (n=12)		Deneme Grubu (n=12)		
		$\bar{x}$	$S\bar{x}$	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	
Ca <sup>++</sup>	Erkek	9.34±0.05a		9.98±0.07a		*
(mg/dl)	Dişi	9.49±0.07a		10.09±0.15a		*
Pi	Erkek	7.31±0.26a		7.61±0.12b		-
(mg/dl)	Dişi	7.27±0.11a		7.01±0.26a		-
Na <sup>+</sup>	Erkek	137.00±0.70a		140.30±0.56a		*
(mEq/L)	Dişi	140.50±0.34b		141.20±0.42a		-
K <sup>+</sup>	Erkek	6.84±0.14a		6.41±0.24a		-
(mEq/L)	Dişi	6.69±0.18a		6.65±0.56a		-
Mg <sup>++</sup>	Erkek	2.66±0.08a		2.75±0.13a		-
(mg/dl)	Dişi	2.61±0.05a		2.77±0.09a		-
Cl <sup>-</sup>	Erkek	104.92±0.40a		104.10±0.23a		-
(mEq/L)	Dişi	108.92±0.43b		105.20±0.87a		*

a,b:Her bir dikey sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

\* : P<0.01

## Tartışma

Sıçanlara 4 J/cm<sup>2</sup> dozundaki UVB radyasyonunun 4 hafta süreyle uygulandığı araştırmada, kontrol grubu hayvanlar için saptanan Ca<sup>++</sup> miktarı normal sıçanlar için bildirilen (13) 8.3-14.1 mg/dl değerleri arasında bulundu. Ca<sup>++</sup> miktarının her iki cinsiyette kontrol grubuna oranla deneme grubundaki artışı UV radyasyonunun, osteoklastik aktiviteyi artıran ve kanda Ca<sup>++</sup> miktarını fazlaştıran parathormonunu (14) etkilemesinden kaynaklanmış olabilir. Aynı zamanda Ca<sup>++</sup> miktarındaki bu değişiklik UV radyasyonunun serbest radikallerin oluşumunu artırmasına da bağlanabilir. Nitekim UV ışını uygulanımı ile oluşan serbest radikallerin (15) intrasellüler Ca<sup>++</sup> birikimini artırdığı bildirilmektedir (16). Sonuçlarımız Abramow (4) ile Broucek ve ark. (5)'nin buzağılarda, Bodourov ve Philipov (7)'un atlarda yaptığı araştırma bulgularına benzemesine rağmen doğal güneş ışınına benzer ultraviyole uygulanan atlarda (8) serum Ca<sup>++</sup> düzeyinin düştüğüne ilişkin bildirimde aykırı görünmekteydi. Bu durum UV radyasyonunun farklı süre ve dozda uygulanmış olmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim radyasyon etkilerinin hayvan türüne, doza (17), uygulanış şekli ve süresine (18) göre değiştiği bildirilmektedir.

UVB'nin serum Pi'ü etkilemediği şeklindeki

bulgularımız, buzağılarda (6) yapılan çalışma sonuçları ile paraleldir.

Kontrol grubu sıçanlarda saptanan serum Na<sup>+</sup> düzeyleri literatürde (13) bildirilen değerlerle uyum içindedir. Deneme grubunda serum Na<sup>+</sup> düzeyinde saptanan artış UVB'nin aldosteron hormon düzeyini artırmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim UV radyasyonunun aldosteron düzeyini pozitif yönde etkilediğine ilişkin bildirimler (5) bu görüşümüzü doğrulamaktadır.

Serum K<sup>+</sup> ve Mg<sup>++</sup> miktarları kontrol grubu sıçanlarda literatürde (13) bildirilen değerler arasında bulundu. Serum K<sup>+</sup> miktarının UV radyasyonundan etkilenmediğine yönelik sonuçlarımız buzağılarda (5) yapılan çalışma bulguları ile paraleldir.

Kontrol grubu dişi sıçanlarda serum Cl<sup>-</sup> düzeyinin erkeklere oranla yüksek bulunması literatürle (13) uyum içindedir. Deneme grubunda erkek sıçanlarda serum Cl<sup>-</sup> düzeyi UV radyasyonundan etkilenmezken, dişilerde bu değer düşmesi UVB ışınının cinsiyetler üzerinde farklı etki oluşturabilmesinden kaynaklanmış olabilir. Literatür taramasında UVB'nin cinsiyetler üzerine ve serum Cl<sup>-</sup> miktarını etkilemesine yönelik çalışmaya rastlayamadığımızdan verilerimizi araştırma sonuçlarıyla tartışma olanağına sahip değiliz.

Sonuç olarak sıçanlarda UVB tedavi dozunun serum  $Ca^{++}$  ve  $Na^{+}$  düzeylerini artırdığını,  $Cl^{-}$  düzeyini düşürdüğünü,  $Pi$ ,  $K^{+}$  ile  $Mg^{++}$ 'a etkili olmadığını ve

cinsiyetler üzerinde de farklı etkilerinin bulunduğunu söyleyebiliriz.

## Kaynaklar

1. Coohill, T.P., Peak, M. J., Peak, J.G.: The Effects of the Ultraviolet Wavelengths of Radiation Present in Sunlight on Human. Photochem. Photobiol.. 1987; 46 (6), 1043-1050.
2. Gill, R.F., Coohill, T.P. : A Comparison of Mammalian Cell Sensitivity to either 254 nm or Artificial "Solar" Simulated Radition. Photochem. Photobiol.. 1987 ; 45 (2), 264-271.
3. Philipov, J., Pascalev, M.: Etude in Vivo de la Durete Osseuse Chez des Vaches Irradiees aux Ultraviolets. Rev. Med. Vet. (Toulouse), 1992; 143 (7), 607-610.
4. Abramow, S.S. : Effect of Exposing Calves to Ultraviolet and Infrared Rays on Their Metabolism. Veterinariya (Moscow), 1990; 4, 23-25.
5. Brucek, J., Kovalcik, K., Gadjosik, D., Brestensky, V.: The Effect of Artificial Ultraviolet Light on the Biochemical Parameters of Calves. Vet. Med. (Praha), 1987; 32 (10), 603-610.
6. Philipov, J.P. : Changes in Some Biochemical Indicators of Bone Turnover After Ultraviolet Irradiation of Dairy Cows. Res. Vet. Sci., 1992; 53, 397-398.
7. Bodourov, N., Philipov, Zh.: Effect of Ultraviolet-Treated Autogenous Blood on Some Hematologic Indexes in Horses. Veterinarnomeditsinski Nauki, 1976 ;13 (10), 11-19.
8. Stendel, W.: Die Einwirkung der Besonnunug Bei Pferden am Beispiel Einiger Blutparameter. Prakt. Tierarzt, 1980; 61 (5), 406-416.
9. Lundin, A., Michaelsson, G., Venge, P., Berne, B. : Effect of UVB Treatment on Neutrophil Function in Psoriatic Patients and Healty Subjects. Acta Derm. Venereol., 1990; 70, 39-45.
10. Merdivenci, A. : Laboratuvar Hayvanı Bakımı, Üretimi ve Deney Tekniği, İstanbul Üniv. Cerrahpaşa Tıp Fak. Yay., 1971;12.
11. Boehringer Mannheim GmbH Diagnostica, Germany, 1992.
12. Snedecor, G.W., Cochran, W.G.: Statistical Mrthods. 6 th ed., The Iowa State University Press Iowa, 1976.
13. Ringler, D.H., Dabich, L.: Hematology and Clinical Biochemistry. In "The Laboratory Rat Vol. I" Baker, H. J. R., Weisbroth, S. H. ed., Acedemic Press,1979; Chapter 5, 115-118.
14. Hawk, P.B.: Vitamins and Deficiency Diseases. "Hawk's Physiological Chemistry". Oser, B.L. Ed. 14 th ed. Mc Graw-Hill Book Company, New York, 1965; 573-758.
15. Hasegawa, T., Kaneko, F. and Niwa, Y.: Changes in Lipid Peroxide Levels and Activity of Reactive Oxygen Scavenging Enzymes in Skin, Serum and Liver Following UVB Irradiation in Mice. Life Sci; 1992, 50 (24), 1893-1903.
16. Mc Cord, J.: Human Disease, Free Radicals and the Oxidant, Antioxidant Blance. Clin. Biochem., 1993; 26, 351-357.
17. Rust, J.H., Trum, B. F., Kuhn, U.S.G. : Physiological Aberrations Following Total Body Irradiation of Domestic Animals With Large Doses of Gamma Rays. Vet. Med., 1954; 49, 318.
18. Bölükbaşı, F.: Ultraviyole Işınlanmasının Leghorn Tavuklarda Kan Şekilli Elementleri, Hemoglobin Miktarı ve Akyuvar Formülü Üzerine Etkisi. Ankara Üniv. Vet. Fak.Derg., 23(1/2)142-152.