

GAMA IŞINLAMASININ KAN PARAMETRELERİ VE RELATİF PLAZMA VİSKOZİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF THE EFFECTS OF GAMMA IRRADIATION ON THE BLOOD PARAMETERS AND RELATIVE PLASMA VISCOSITY

Ersin BAYRAKDAR*

SUMMARY

The effects of 2000, 4000, 6000, 8000 rad doses of gamma rays on blood parameters were analysed in the autoanalyser, in all the parameters, statistically nonsignificant variations were observed, in the measurement carried out with Harkness viscometer, it has been observed decreases in the relative plasma viscosity values parallel with dose increase.

ÖZET

Gama ışınlarının 2000, 4000, 6000, 8000 rad'lık dozlarının kan parametreleri üzerine etkileri otoanalizörde incelendi. Bütün parametrelerde istatistiksel bakımdan anlamsız değişimler gözlemlendi. Harkness viskozimetresi ile yapılan ölçümlerde, relatif plazma viskozite değerlerinde doz artışına paralel azalmalar görüldü.

GİRİŞ

Gama ışınları, yüksek enerjili elektromagnetik dalgalardır. Partiküler radyasyonlar gibi yük taşımadıklarından, dolaylı olarak iyonlaştırıcı etki gösterirler. 20 yıldan bu yana kan ürünlerinin ışınlanmasında kullanılmaktadırlar. Sezyumun radyoaktif bir izotopu olan Sezyum - 137, nükleer fisyonun önemli bir ürünüdür. Yayınladığı gama ışınlarının enerjisi 661 Kev, şiddeti ise % 89.9 'dur.

Proteinler hücrede ya yapı elemanları, ya da enzimler olarak yer alırlar. İn vitro koşullarda 1000 rad dozundaki ışınlama protein yapısını bozar, enzim hasarına yol açar. Bu etkilerden özellikle dolaylı etkiler sorumludur. OH[•] radikalleri aromatik ve kükürt içeren aminoasitlerle hemen tepkimeye girerler. Kükürtlü aminoasitler H[•] radikalleri ile de tepkimeye girerler.

* Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, 81010 Haydarpaşa / İSTANBUL.

Öte yandan; bir proteinin kendisi radyasyonun doğrudan etkisi ile iyonlaştığında hasar çoğunlukla glisin rezidülerinin α karbonlarında, sistein ve sistin rezidülerinin kükürt atomlarında görülür. Çeşitli membranlar üzerinde etkili olan radyasyon dozları geniş sınırlar içinde değişir. endoplazmik redikulum membranlarında gerçekleşen protein sentezi radyasyona son derece duyarlıdır. Hücrelerin plazma membranlarının Na^+ ve K^+ iyonlarına gösterdikleri geçirgenlikler ancak 10^4 rad'ı aşan dozlarda değişmeye başlar (1).

Hagen -Poiseuille bağıntısı Newtoniyen sıvıların, çapı 10^{-4} metreden daha büyük olan akış borularından akışı için geçerlidir. Bu bağıntıya göre akış hızı $Q = V/t = \pi r^4 \Delta p / 8 \cdot \eta \cdot L$ dir. Kan ve plazma gibi Newtoniyen olmayan sıvılar için bu bağıntı yüksek akış hızı dolayısıyla yüksek shear rate değerleri için geçerlidir (2).

Plazma, yüzden fazla protein içeren, ileri derecede kompleks bir karışımdır. Kanın akışkan kısmını oluşturan plazma, pek çok iyonu, inorganik molekülleri vücudun çeşitli kısımlarına kadar taşıyan veya taşınmasına yardım eden organik yapıları içermektedir. Kan, plazma gibi vücut sıvılarının viskoziteleri, içerdikleri hücreler ve proteinler gibi yapıların artma ve azalmasıyla değişiklik gösterirler (3). Plazma viskozitesini etkileyen en önemli faktörler, albumin, globulin ve özellikle fibrinojen gibi proteinlerdir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada olgu olarak, Kızılay kan merkezinden alınan, süresi dolmamış 7 ünite kan kullanıldı. Her ünite kan $+4^\circ\text{C}$ ve 4000 rpm 'de 20 dakika santrifüj edilerek plazma kısımları alındı. 5 plastik tüpe 10'ar ml plazma konarak, kontrol grubu (ışınlama yapılmayan grup) ve 2000, 4000, 6000, 8000 rad ışınlama yapılan deney grupları olarak adlandırıldı. Işınlama Oris IBL 437C ışınlama cihazı ile yapıldı. Sezyum - 137 radyoizotopunun kullanıldığı bu cihazda deney grupları 136, 272, 408, 544 saniye tutularak 2000, 4000, 6000, 8000 rad dozunda ışınlandılar. Kontrol ve deney plazma grupları $+4^\circ\text{C}$ 'de 5 gün bırakıldılar. 6. gün kan parametreleri ve relatif viskozite ölçümleri yapıldı.

Kan parametreleri ölçümünde Hitachi 717 otoanalizörü kullanıldı. Kontrol ve deney gruplarına ait plazmalar, otoanalizör örnek kaplarına konularak ölçümler yapıldı.

Relatif plazma viskozite değerleri Harkness viskozimetresinde (LTA seri no : 6083) ölçüldü. Viskozimetre düşey bir düzlem üzerine monte edilmiştir. Kapiler tüp ve manometre bölümleri sabit ısıda tutulmak üzere su banyosu içindedir. Start ve stop elektrodlarının bağlı olduğu elektronik zaman ölçücü, her kullanımdan önce civa seviyesini yükseltme görevi olan küçük bir vakum pompası ve düzenleme valfi aletin önemli parçalarındandır. Bu viskozimetre ile Newtoniyen olmayan sıvıların viskozite değerleri, shear rate 'e bağımlı olarak ölçülürler. Bu deneyde, shear rate değeri 660 s^{-1} ' de, sıcaklık 37°C ' de sabit tutuldu. Relatif plazma viskozite değerleri, distile suyun belirli çap ve uzunluktaki cam borudan geçiş süresi ile eşit hacimli plazma örneğinin aynı cam borudan geçiş süresi karşılaştırılarak, aşağıdaki bağıntı yardımı ile mPa.s cinsinden bulundu.

$$\eta_{\text{örnek}} = \eta_{\text{su}} \cdot \frac{t_{\text{örnek}}}{t_{\text{su}}}$$

$$\eta_{\text{su}} = 0.6915 \text{ m.P.s}$$

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bazı kan parametreleri üzerine gama ışınlamasının etkileri Tablo - 1'de gösterilmiştir.

Tablo - 1 : Gama ışınlamasının kan parametreleri üzerine etkileri.

	Kontrol	2000 rad	4000 rad	6000 rad	8000 rad
Glukoz mg / dl	644,3 ± 26,2	640,0 ± 23,8 Anlamsız	634,6 ± 22,7 Anlamsız	628,4 ± 21,6 Anlamsız	617,4 ± 23,2 Anlamsız
Kolesterol mg / dl	157,6 ± 16,9	150,6 ± 14,4 Anlamsız	147,2 ± 13,5 Anlamsız	144,7 ± 14,3 Anlamsız	143,2 ± 17,8 Anlamsız
Total protein g / dl	5,58 ± 0,19	5,65 ± 0,25 Anlamsız	5,62 ± 0,22 Anlamsız	5,50 ± 0,21 Anlamsız	5,65 ± 0,24 Anlamsız
Albumin g / dl	3,48 ± 0,21	3,50 ± 0,18 Anlamsız	3,46 ± 0,14 Anlamsız	3,42 ± 0,15 Anlamsız	3,52 ± 0,19 Anlamsız
Globulin g / dl	2,10 ± 0,14	2,15 ± 0,12 Anlamsız	2,16 ± 0,12 Anlamsız	2,08 ± 0,12 Anlamsız	2,13 ± 0,11 Anlamsız
Potasyum mEq / l	8,87 ± 2,14	9,13 ± 2,24 Anlamsız	9,58 ± 3,22 Anlamsız	9,72 ± 2,42 Anlamsız	9,98 ± 2,74 Anlamsız
Sodyum mEq / l	168,2 ± 7,4	171,7 ± 8,4 Anlamsız	167,6 ± 7,8 Anlamsız	172,2 ± 8,4 Anlamsız	170,2 ± 8,2 Anlamsız
Kalsiyum mg / dl	6,13 ± 0,25	6,35 ± 0,27 Anlamsız	6,19 ± 0,22 Anlamsız	6,50 ± 0,32 Anlamsız	6,12 ± 0,24 Anlamsız
Klor mEq / l	40,2 ± 5,2	38,4 ± 5,8 Anlamsız	39,5 ± 6,1 Anlamsız	41,5 ± 7,2 Anlamsız	40,8 ± 6,2 Anlamsız

Gama ışınlanmasının relatif plazma viskozite değerleri üzerine etkisi Tablo - 2 ' de gösterilmiştir.

Tablo - 2 : Gama ışınlanmasının relatif plazma viskozite değerleri üzerine etkisi (Shear rate = 660 s⁻¹).

	Kontrol	2000 rad	4000 rad	6000 rad	8000 rad
R. P. Visko. (mPa.s)	1,166 ± 0,069	1,142 ± 0,063 Anlamsız	1,121 ± 0,057 Anlamsız	1,087 ± 0,059 Anlamlı p < 0,05	1,054 ± 0,052 Anlamlı p < 0,01

Kolesterol ve glukoz değerlerinde istatistiksel bakımdan anlamsızda olsa doz artışına bağımlı bir azalma görülmektedir. Bu azalma, ışınlanmanın lipid ve karbonhidratların parçalanmasını artırıcı yöndeki etkisi ile açıklanabilir (5).

Total protein, albumin ve globulin değerlerinde görülen değişimler, doza bağımlı bir azalmayı göstermemektedir.

Potasyum düzeyindeki doza bağımlı artışlar, istatistik bakımdan anlamsızda olsa, ışınlanmış kana potasyum salgılandığı yönündeki görüşü desteklemektedir. Bu görüş henüz tartışma konusudur (6,7).

Sodyum, Kalsiyum ve Klor düzeylerindeki değişimler gözönüne alınmayacak kadar önemsizdir.

Bağıl plazma viskozite değerlerindeki azalmalar ise proteinlerin ışınlama sonucu yapı olarak bozulmalarına bağlanabilir (5,8).

Başta fibrinojen olmak üzere plazma proteinlerinin miktar ve yapıları üzerine ışınlanmanın etkisi konusunda yapılacak ileri çalışmaların bu konuya ışık tutacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Upton A. C. : *Scien. Amer.*, **246** (2), 29 - 37 (1982).
2. Ehrly A. M. : *Drugs*, **39** (2), 155 - 159 (1990).
3. Reinhart W. : *Schweiz Med. Wachsens*, **118** (22), 839 - 844 (1988).
4. Guyton A. C. : Text book of Medical Physiology, Seventh Edition. W. B. Saunders Company, 1986.
5. Yeğın M. M. : *Biyokimya - I*. Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum, 1989, s. 254.
6. River C. , Baxter A., Rock G. : *Tranfusion*, **29**, 185 (1989).
7. Ferguson D. J. : *Transfusion*, **29**, 749 (1989).
8. Coggle J. E. : *Biological Effects of Radiation*. Wykeham Publ. Ltd., London, 1977.