

TIBBİ RADYOLOJİ ODALARININ HAVALANDIRILMASINA İLİŞKİN KILAVUZ

2024-KLV-001



NÜKLEER DÜZENLEME KURUMU

İÇİNDEKİLER

KILAVUZUN AMACI	1
1. GİRİŞ	2
2. TIBBİ RADYOLOJİ ODALARININ HAVALANDIRILMASINA İLİŞKİN DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR	3
3. HAVALANDIRMA YÖNTEMLERİ.....	5
3.1 Doğal Havalandırma	5
3.2 Aspiratörlerle Havalandırma	5
3.2.1 Tek yönlü aspiratörle sağlanan havalandırma	5
3.2.2 Çift yönlü aspiratörle sağlanan havalandırma	5
3.3 Klima Sistemiyle Havalandırma	5
KAYNAKLAR.....	6

KILAVUZUN AMACI

Bu kılavuz; iyonlaştırıcı radyasyon üreten cihazların kullanıldığı tıbbi radyoloji odalarında yeterli havalandırmanın sağlanmasına ilişkin düzenlemeler ve uyulması gerekli hususlar hakkında bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır.

1. GİRİŞ

İyonlaştırıcı radyasyon, atomların veya moleküllerin elektronlarına enerji aktararak farklı seviyelerde iyonlaşma ve uyarılmalara neden olur.

Uyarılma, atom veya molekül içinde bağlı bulunan elektronun enerji kazanması ve daha yüksek enerji seviyelerine ulaşması, iyonlaşma ise kazanılan enerjinin yeterli olması durumunda elektronun kopması sonucu ortaya çıkar. Radyasyonun etkisiyle oluşan iyonlaşmalar sonucu koparılan elektronlar, yeterli enerjiye sahip olması durumunda, yeni uyarılmalara ve iyonlaşmış atom veya moleküllere neden olabilir. Söz konusu etkileşim mekanizmaları sonucu, maddenin yapısında bazı kimyasal değişiklikler meydana gelebilir.

İyonlaştırıcı radyasyonun atmosferik gazlarla etkileşimi, havada yüksek oranlarda bulunan azot (%78) ve oksijen (%21) ile olmaktadır. İyonlaştırıcı radyasyonun maddeyle etkileşimi sonucu, foton enerjisine bağlı olarak, azot ve oksijen moleküllerinde uyarılmalar ve iyonlaşmalar meydana gelir. Bu uyarılma ve iyonlaşmalar ile başlayan zincir reaksiyonları sonucu, iyonlaştırıcı radyasyonun enerjisine bağlı olarak değişik oranlarda ozon ve azot oksit gibi insan sağlığı açısından zararlı gazlar oluşabilir.

İyonlaştırıcı radyasyon üreten cihazların kullanıldığı tıbbi radyoloji odalarında üretilen radyasyonun enerjisi nedeniyle söz konusu zararlı gazların dikkate değer ölçüde meydana gelmesi beklenmemektedir. Bununla birlikte bu alanlarda uygun sıklıkta hava değişiminin sağlanması amacıyla uygun havalandırmanın iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı açısından sağlanması önem taşımaktadır.

Bu kılavuzda iyonlaştırıcı radyasyon üreten cihazların kullanıldığı tıbbi radyoloji odalarında havalandırma koşullarına ilişkin düzenlemeler ve uyulması gerekli hususlar açıklanmaktadır.

2. TIBBİ RADYOLOJİ ODALARININ HAVALANDIRILMASINA İLİŞKİN DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Tıbbi radyoloji odalarında teşhis amaçlı görüntü elde etmek ve girişimsel işlemler yapmak amacıyla X-ışınları üreten sabit/mobil röntgen, bilgisayarlı tomografi, mamografi, anjiyografi, sabit/mobil skopi gibi iyonlaştırıcı radyasyon üreten cihazlar kullanılmaktadır.

Söz konusu cihazlarla yürütülen tıbbi radyoloji uygulamalarında üretilen X-ışını enerji düzeylerindeki (0-100 keV) iyonlaştırıcı radyasyonun etkisiyle azot ve oksijen moleküllerinde uyarılma ve iyonlaşma meydana gelmektedir. Ancak söz konusu enerji aralığında ozon ve azot oksit gibi insan sağlığı açısından zararlı gazların oluşumu düşük seviyededir. Bu zararlı gazların oluşumu ancak elektron modunda ve megavolt (MV) düzeyinde çalışan cihazlardan çıkan foton enerjilerinde önemli değerlere ulaşabilmektedir.

Literatürde yer alan ozon ve azot oksit gazları için iş yerinde (günde 8 saat, haftada 5 gün çalışıldığı varsayılarak) bulunmasına müsaade edilen eşik değerler aşağıda verilmektedir.

Ozon ve Azot Oksit Gazları için Eşik Konsantrasyon Değerleri

Ozon	Azot Oksit	Azot Dioksit
ppm (milyonda bir parçacık)		
0,1	25,0	5,0

Tıbbi radyoloji odalarında oluşan ozon ve azot oksit gazlarının konsantrasyon değerleri (ppm), eşik konsantrasyon değerlerinin altında olduğundan ihmal edilebilir düzeydedir. Bu nedenle söz konusu odalarda yürütülen tıbbi radyasyon uygulamaları sonucu ortaya çıkan zararlı gazların uzaklaştırılmasına yönelik bir havalandırma sisteminin kurulması zorunlu değildir.

Ancak radyasyon güvenliğinin iş sağlığı ve güvenliği ile bir bütün olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. İş sağlığı ve güvenliği; çalışma sırasında insan sağlığına zarar verebilecek tüm unsurlardan korunmayı ve çalışma ortamının iyileştirilmesini hedef alan sistemli tüm faaliyetleri kapsadığından, çalışma alanında havalandırma sisteminin bulundurulmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışanların ve halkın radyasyondan korunmasının sağlanabilmesi için; radyasyon güvenliği kapsamında çalışma esnasında tıbbi radyoloji odasında kapının kapalı olması, giriş çıkışların kontrol altında tutulması, duvarlarda zırlama malzemesi bulunması gibi önlemler alınması gerekmektedir. Bu önlemler ve çalışılan alandaki hasta yoğunluğu gibi faktörlerin oda içerisindeki hava hijyeninin azalmasına yol açmasının engellenmesi, dolayısıyla uygun sıklıkta hava değişiminin sağlanması amacıyla ilgili mevzuata uygun havalandırmaya ilişkin gerekli düzenlemelerin yapılması gerekli olabilmektedir.

3. HAVALANDIRMA YÖNTEMLERİ

Tıbbi radyoloji laboratuvarlarında genel olarak doğal havalandırma, aspiratörle havalandırma ve klima sistemiyle havalandırma yöntemleri kullanılabilir.

3.1 Doğal Havalandırma

Dış cepheye bakan odalar için giriş katın üzerindeki katlarda pencere kullanılarak havalandırma sağlanabilir.

Ancak dış cepheye bakan giriş katlarda insan yoğunluğu dikkate alınarak tabandan itibaren en az 2 m yükseklikte olacak şekilde "vasistas" tipi pencereyle havalandırma sağlanabilir.

3.2 Aspiratörlerle Havalandırma

Aspiratörlerle havalandırma tek veya çift yönlü aspiratörlerle yapılabilir.

3.2.1 Tek yönlü aspiratörle sağlanan havalandırma

Tek yönlü aspiratörle sağlanan havalandırma sistemlerinde kirli hava aspiratörle dışarı atılır, daha aşağıda bulunan bir delikten de temiz hava girişi sağlanır.

3.2.2 Çift yönlü aspiratörle sağlanan havalandırma

Çift yönlü aspiratör kullanılarak yapılan havalandırmada, bir yandan iyonize olmuş kirli hava dışarı atılır. Aynı aspiratör tarafından dışarıdaki temiz havanın içeri girmesi sağlanır.

3.3 Klima Sistemiyle Havalandırma

Genel havalandırma sistemi içerisinde tavana yakın üfleyici klimalarla dışarıdan sağlanan hava, süzülerek belirli bir nem ve ısı derecesinde oda içerisine verilir. Kirli ve iyonize olmuş hava ise tabana yakın ve merkezî havalandırma sistemine bağlı emici bacalarla dışarı atılır.

KAYNAKLAR

J. W. Spinks, R. J. Wood, "An Introduction to Radiation Chemistry", John Wiley, New York, 1964.

R. J. Wood, A. K. Pikaev, "Applied Radiation Chemistry: Radiation Processing", John Wiley, New York, 1994.

Harold Elford Johns, John Robert Cunningham, "The Physics of Radiology", 4th Edition", Charles C. Thomas Pub, USA, 1983.

NCRP (1977), "Radiation Protection Design Guidelines for 0.1-100 MeV Particle Accelerator Facilities", NCRP Report No.51, National Council on Radiation Protection and Measurements, Bethesda, Maryland.

