

## ECZACI VE RADYOİZOTOPLAR

Hastanelerde radyoizotopların kullanımı arttıkça, birçok yönetici ve izotop kullanıcıları, bu tehlikeli materyaller için bilgi verme, satın alma, kullanma, depolama, dağıtma ve genelde radyoizotop ile ilgili işlemlerde merkezileştirilmiş bir sorumluluğun gelişmesini gün geçtikçe istemektedirler.

Hastane eczacılarının radyoizotop kavramı içinde önemli rolleri olmaktadır. Amerikan Hastane Eczacıları Derneği, hastane eczacılığının bu yeni istihdamında dikkate değer deneyim kazanmış hastane eczacılarından oluşan bir komiteyi, radyoizotop kullanımında, eczacıların rollerinin belirlenmesi amacıyla kurmuştur.

1955 yılında bu komitenin sunduğu ayrıntılı raporda (1), izotop eczacılığı hakkında bir kursun açılması öngörülmekte ve aşağıda verilen hususları önermektedir (2).

1. Hastanelerde izotopların kullanımı ile hastane eczacıları için özel kursların geliştirilmesi,
2. Hastane eczanesi tarafından işletilen izotop sekiyonunun uygulama olanağının belirlenmesi,
3. Eczane bölümünün radyoaktif dalı için dizayn ve alan belirlenmesi,
4. İzotoplar hakkında bilgi toplanması.

Bu arada hastane eczacıları, radyoaktivitenin esasları (3) hakkında, radyolojik sağlığın çeşitli yönleri hakkında (4) ve radyoizotop programlarının hastane içindeki tanıtılması (5) ile ilgili makaleler yayınlıyorlardı.

Hastane literatürü aynı zamanda, izotop programları için gerekli gereç ve işlemleri kapsayan makaleleri (6) ve genel olarak hastanelerde izotopların kullanımı için gerekli olan kolaylıkları bildiren verileri (7) içine almaya başlamıştı.

Bu arada, Amerikan Hastaneleri Birliği, hastanelerde radyoizotopların kullanımı ile ilgili bir kitapçık da yayınladı (8). Bu el kitabında amaçlar şu şekilde belirlenmekteydi (9).

“Hastanelerde kullanım amaçlı radyoizotop programlarında, radyoaktif materyaller için üretim işlemlerinde, genel hastanenin bu konuda bir yönetici tarafından idare edilmesi, bu kişinin radyoizotop programlarını için gerekli olan radyasyondan korunma ölçümlerini yönetmesi, radyoizotop laboratuvarları için gereç ve alanların tahsisatında ve radyoaktif materyalin yararlılığında hastane personelinin eğitimi ve organizasyonunda görev yapması istenmektedir.”

Böylece, hastane eczanesindeki bir öğrencinin, Atom Enerji Komisyonunun öngördüğü lisansa sahip olması için gerekli eğitime gönderilmesi öngörülmektedir. Tedavi ve Teşhis fazlarının hızla gelişmesi için hastane eczacılarının bu konuda bilgi edinmeleri ve doğabilecek sorunlar hakkında uyanık olmaları gerekmektedir.

Kitabın bu bölümünün sınırlı olması nedeniyle ve radyoizotop gerecinin yüksek teknik yapısından dolayı, günlük kullanımdaki çeşitli tip ölçüm işlemlerine ait dataaları ya da radyoizotop eczacılığı oluşturmak için gerekli fiziksel kolaylıkları burada sunamamaktayız.

Amerika Birleşik Devletlerinde, çok geniş sayıdaki hastane ve kliniklerde radyoizotoplar teşhis, tedavi ve araştırmada kullanılmaktadır. Bu güçlü tehlikeli materyallerin kullanımı, Amerika Birleşik Devletleri Kongresinin 1954 Atomik Enerji Hareketi adı altında ortaya koyduğu bir hükümet bürosu olan Atom Enerji Komisyonu danışmanlığında ve kontrolünde yapılacağı kararlaştırılmıştır.

### **Atom Enerji Komisyonunun Hükümet adına yetkisi**

Özel nükleer materyalin dışındaki tüm radyoaktif materyaller Atom Enerji Komisyonunun gözetimi altında tutulmakta ve yalnızca Amerika Birleşik Devletlerinde üretilenler değil, dışardan ithal edilen radyoaktif materyal üzerinde de bu komisyonunun yetkileri bulunmaktadır.

Radyoizotoplar, Atom Enerji Komisyonunun öngördüğü gereklilikleri tamamlayan bireylere verilen lisanslara sahip kişiler ya da kuruluşlar tarafından yine öngörülen koşullara göre kullanılabilirler.

### **Lisans Başvurusu:**

İzotop materyallerle ilgili olarak bilgili ve yüksek kaliteye sahip bir hastane eczanesi oluşturmak için, radyoizotopların tıbbi kullanımında lisansa sahip olmadan önce, kişilerin ve hastane eczanesi bünyesinde kurulacak enstitünün bu konudaki temel gereksinimleri karşılaması gerekmektedir.

Buna göre, burada çeşitli lisans tiplerini, lisanslar oluşturmak için çeşitli başvuru tiplerini ve de başvurunun içine dahil edilmesi gerekli bilgileri vereceğiz.

Lisanslar, enstitülere ya da kişilere verilebilir. Geçerli olan lisanslar ve karakteristikleri aşağıda gösterilmiştir.

### **Enstitü Lisansı:**

Bu tip lisans çok özel olmakla birlikte, lisans üzerindeki listede yazılmış izotopları kullanımının da sınırlandırmaktadır. Bu tip lisans aynı zamanda, lisans dökümanında belirtilmiş olan materyalin klinik kullanımı ve doktorlar tarafından kullanımını da belli koşullara bağlamaktadır.

Bunlara ilaveten, enstitüel lisansı alabilmek için gerekli düzenlemeler, hastane içinde izotopları teşhiste, tedavide ve araştırmada kullanımı için tüm işlemlerin tıp izotop komitesi tarafından değerlendirilmesini de içermektedir.

Bu tip lisansın avantajlarından biri, radyoizotoplar kullanmak isteyen doktorların temel ve klinik radyoizotop eğitimine duydukları istektir.

### **Enstitü çıkışlı geniş Tıp Lisansları:**

Enstitülere verilen bu tip lisanslar aşağıdaki kirterleri karşılamaktadır.

- a. Özel enstitüel lisans altında ön-işletme deneyimine sahip olmak,
- b. teşhis ve tedavinin yanı sıra tıp araştırması da yapmak.

Tıp izotop komitesinin isteğine rağmen, bu lisans üzerinde kullanıma özel kişi adı ya da radyoizotopların belli kişiler tarafından kullanma sınırlandırılması yoktur.

Bu tip lisans aynı zamanda doktorların temel ve klinik radoizotop eğitiminden ve deneyiminden geçmelerini öngörmektedir.

### **Doktorların özel kullanımları için spesifik lisanslar:**

Bu tip lisans, doktorların hastanede ya da özel muayenelerinde özel kullanımları için verilmektedir. Bu lisans, genellikle, izotopu ve klinik kullanımını spesifiye etmektedir. Bu lisans tipi, temel ve klinik radyoizotop eğitimi ve deneyiminden geçmiş hekimlerin bile kullanımına izin vermemektedir.

### **Başvuru Form Tipleri:**

Form AEC 313 ve 313a, medikal radyoizotop programını oluşturmak için iki tip bilgiyi içeren formlardır.

Form AEC 313MC ise, spesifik enstitüler ya da spesifik birey kullanımını için olan bir form tipidir. Buna ilaveten bu form, yalnızca gerekli eğitimden geçmiş kullanıcı niteliklerini taşıyan doktorlar tarafından alınabilmekte ve kullanılmaktadır. Eğer doktor, tam olarak bu nitelikleri kazanmışsa, başvuru Form 313 e göre yapılmalıdır.

Form AEC 313a ise, enstitü lisansına kayıtlı ya da özel lisans için başvuran her doktora verilmektedir.

### **Radyoizotop komitesi:**

Atom Enerji Komitesinin düzenlemeleri, hastane izotop programının danışmanlığını ve kontrolünü yapacak bir radyoizotop komitesinin kurulmasını öngörmektedir. Bu komite, radyasyon fizikçisini klinik radyolojisti, bir doktoru, bir hematolojisti ve bir operatörü içermelidir. Komitenin diğer üyeleri, hastanenin izotop programının amacına ve tipine göre belirlenen kişiler olmalıdır.

Yukardakilere ek olarak, hemşire servisinden ve eczaneden de komiteye katılım sağlanmalıdır.

Hemşirelerin bu tip bir çalışma programına olan yatkınlıkları, karşılaşılabilecek olası tehlikelerle ilgili olarak hastalara ulaştırılacak koruma önlemlerindeki etkinlikleriyle, bu komite içinde temsilci bulundurmaları gerekmektedir.

Eczacının komitedeki görevleri ise, radyoizotopların satın alınması, depolanması ve kullanımındaki rolünde kaynaklanmakta ve merkezi izotop eczanesi teorisine de uygundur.

Genellikle radyoizotop komitesi aşağıdaki sorumluluklara sahiptir;

1. Enstitü içinde izotop kullanımına izin vermek ya da izotop kullanımını onaylamamak.
2. Gerekteğinde özel koşulları belirlemek, örneğin personel eğitimi, kullanım alanının sınırlandırılması gibi.
3. Radyasyon koruma bürosundan raporlar alarak, kayıtlarını gözden geçirmek.
4. Kişileri radyasyondan korunma, kurallara ve düzenlemelere uyma yolunda uyarmak.

### 5. İzotopların kullanılmasına ait kayıtları tutmak.

Hastane eczacılarını yönlendirici ve uyarıcı bilgileri içeren ve komite tarafından hazırlanan bülten aşağıdaki başlığı taşımakta ve aşağıdakileri içermektedir.

### **Personel ve terapötik izotopları alan hastalar için koruyucu işlemler (10):**

“Radyoaktif izotoplar hastalara çeşitli koşulların tedavisi için uygulanmaktadır. Örneğin, hipertiroid için radyoaktif iyot, habis tümörler için radyoaktif altın ve habis hematolojik koşullar için radyoaktif fosfor kullanılmaktadır. Bunlar beta ve gamma ışınlarını saçmakta ve bunlara maruz kalma aşağıdaki işlemlerle minimuma düşürülmektedir.

a. hastanın elbiselerinin ve derisinin radyoaktiviteye bulaşmasının önlenmesi.

b. hastayı radyoaktiviteye mümkün olduğunca kısa süre maruz bırakmak.

c. Ünite içinde hastayı mümkün olduğunca aletten uzakta tutmak.

### **Genel önlemler:**

1. Radyoaktivite uygulama formu (Şekil 65), radyoaktiviteyi uygulayan tarafından tedavi sırasında tıbbi kayıtlar içine yerleştirilmesi ve sürekli olarak orada tutulmalıdır. Spesifik izotop kullanımı gerektiren özel önlemler, izotop uygulayıcı tarafından forma liste halinde yazılmalı ve tıp ile hemşire personelini hastaya dikkat açısından uyarmalıdır.

2. İzotop odası ya da ünitesinin girişine izotop işareti konulmalıdır.

3. İzotop uygulayıcı kişi, kendisi bulunmadığı zaman yerine bakacak kişinin adı belirlenmelidir.

**Hasta korunması:** Hastaların çoğu için aşağıdaki önlemler alınmalıdır.

1. Aynı zaman içinde hiç bir hemşire birden fazla radyoaktif hastaya bakmamalıdır.

2. Hasta, kendisi için pek çok işi yapabilecek bir şekilde uyarılmalı ve böylece hemşire ile ilişkileri minimuma düşürülmelidir.

3. Hemşire hasta ile temas edeceği zaman mutlaka eldiven giymelidir.

## RADYOAKTİF İZOTOP UYGULAMASI

İzli Element Tedavi 

Adres ve Fotoğraf Kısmı

İzotop \_\_\_\_\_ Etkili Yan Ömür \_\_\_\_\_

doz \_\_\_\_\_

Uygulama Yolu \_\_\_\_\_

Hasta \_\_\_\_\_ mc. miktarda radyoaktivite aldı.

İzotop \_\_\_\_\_ Tarih : \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_\_

Aşağıdaki spesifik önlemler titizlikle gözlendi.

Hastanenin daimi el kitabında özetlendiği gibi, hastaların hem tıbbi hem de bakım açısından tüm personelin özen göstermeleri spesifik işlemleri gerektiği gibi önemle ele almaları gerekmektedir.

İzotopik buluşma durumunda radyoloji bölümü memuruna başvurulmalıdır. Etrafı temizlemek ve dokunulmuş olan izotopu uzaklaştırmak gibi önlemlere ilk anda başvurulmamalıdır.

Şekil. 65. Radyoaktif izotop alan her hasta için tutulacak ve tıbbi kayıtların içinde yer alacak olan radyoaktif izotop uygulama form. Açık sarı renkli olan form üzerinde Atom Enerji Komisyonunun otoritesini temsil eden kırmızı renkli basılmış bir işaret bulunmaktadır.

4. Hemşire aynı zamanda plastik bir önlük giymeli, bu önlük yalnızca bir hasta için kullanılmalı ve önlüğün üzerine hastanın adı yazılmalıdır.

5. Bu amaç için kullanılan aletler üzerinde mutlaka radyoaktiviteye ait bir işaret bulunmalı, bu aletler aşırı miktarda su ile yıkanarak temizlenmelidir. (Bu en iyi koruma yöntemlerinden biridir). Eğer radyoaktif element kolayca akıtılamıyorsa, izotop yöneticiliğinden temin edilecek bir taşıyıcı çözelti (radyoaktif olmayan iyot içermektedir) kullanılabilir.

6. İzotop yöneticisine olağan dışı her hangi bir radyoaktiviteye maruz kalma olayı bildirilmelidir.

7. Vucuttan çıkartılan her hangi bir kirli giyecek, izotop yöneticisinin direktiflerle yönlendirmesine kadar mutlaka plastik bir torba içinde tutulmalıdır. İç çamaşırlar, geniş plastik kaplarda korunmalıdır. Pansuman artıkları, kağıtlar ve diğer küçük çaplı atılacaklar, küçük plastik zarfların içinde, üzerinde radyoaktivite işareti bulunan sarı renkli plastik çöp sepetlerine taşınmalı ve çöplerin imha edildiği alana, etiketlenmiş bir şekilde götürülmelidir.

### **Ziyaretçiler:**

İlk iki hafta, izotop yöneticisinin önemli durumlarda izni olmadan hiç bir ziyaretçiye izin verilmemelidir. Çocuklar ve gebe kadınlar, hiç bir zaman içeri alınmamalıdır.

### **Tedavi işlemleri:**

İzotop uygulamasının on beşinci günü içinde torakstan ya da vücuttaki her hangi bir boşluktan özel bir iğne ile sıvı çekme işlemi, ancak izotop yöneticisinin onayı ile ve kullanılan materyal ve aletlerin kesin olarak atılması koşuluyla yapılmalıdır.

İdrar bir kap içinde toplanmalı ve izotop yöneticisinin direktifleri altında alınan önlemlerle birlikte laboratuvara gönderilmelidir.

### **Uygulanması gereken diğer işlemler:**

1. Spesifik bir şekil belirtilmedikçe genel diyet ve ilaç tedavisi uygulanabilir.

2. Terapötik izotopları alan hastaların özel radyasyon alanı içinde bakımları yapılabilir, bu alanın dışına izotop yöneticisinin onayı ile banyo gereksinimleri için çıkabilirler.

3. Kirli ya da ıslak çamaşırlar, derhal uzaklaştırılır.

4. Hastalar için uygulanan işlemlerde şüpheli bir durum söz konusu ise, sarı renkli form 71 de imzası olan izotop yöneticisi ile temasa geçilerek durum bildirilir.

**RADYASYONDAN MÜMKÜN OLDUGUNCA UZAKTA BULUNMAK VE MARUZ KALMA SÜRESİNİ KISALTMAK EN İYİ KORUMA YÖNTEMİDİR. EL YIKAMA İŞLEMİ MUTLAKA UYGULANMALIDIR.**

### **İzotop eczacılığı ile ilgili olarak eczacının hastanedeki rolü:**

Radyoizotop eczacılığı kurulmuş olan hastanelerde, radyoizotop materyalleri kullanım lisansına sahip tıp personelinin gereksinim

gösterdiği çeşitli izotopları, eczacılar satın almakta, depolamakta ve dağıtımını yapmaktadır.

Bu enstitülerde doktorlar, radyoaktif materyali reçeteye yazacakları zaman eczacılara başvurarak bu konuda kendilerine gerekli bilgileri vermelerini istemektedirler.

Eczacı, daha sonra istenen dozaja ulaşmak için gerekli hesaplamaları yaparak bu miktarı stoktan bir uzaktan kumandalı pipet yardımıyla kurşun içeren bir kağıt kaba aktarır ve hastaya uygulamak üzere gönderir.

Bu noktadan hareketle, radyasyondan korunmak için sorumlulukta eczacının önemli rolü olmaktadır.

### **İzotop eczanesi olmayan hastanelerde eczacının rolü:**

Radyoizotop kullanan hastanelerin çoğunluğunda bu olgunun henüz yerleşmediği görülmektedir. Ancak hastane izotop programının çeşitli yönlerini uygulamaya katkısı açısından izotop eczanesinin bulunması bir kriter değildir. Buna dayanarak, hastane eczacısı, izotopların satın alınma, depolanma ve dağıtımını gibi işlemlerde belli bir sorumluluğu da üstlenebilir. Satın alma işlemi, diğer farmasötik ürünlerin satın alınması kadar basittir ve bir zorluğu yoktur. Burada, genellikle kullanılan pek çok sayıdaki radyoizotoplar, önceden belirlenmiş miktarlarda zaten satın alınmaktadır.

Satın alınan radyoizotoplar hastane eczanesine geldiği zaman mutlaka kurşun kaplar içine konmalı ve reçete tarihini, satın alınma istek numarasını, istekte bulunan hekimin adını, izotopun adını ve miktarını içeren bir kayıt tutulmalıdır. Reçetede yazılana göre, bir doktor ya da bir teknisyen, daha sonra eczaneden bu materyali almalıdır.

Radyasyondan koruma bürosu ise, hastane eczanesinde, genelde koruma için uyguladığı önlemleri almalıdır. Eczane çevresinde çok az da olsa bir miktar radyasyon tehlikesi görülebilir. İzotop materyalle ilgili tüm kayıtlar, eczane ofisinde oluşturulmalı ve radyasyon koruma bürosu ile Atom enerji Komisyonunun her hangi bir isteğine göre hazır bulundurmalıdır.

### **Bilgi kaynağı:**

Atom Enerji Komisyonunun çıkardığı düzenlemeler Lisans ve Düzenlemeler Bölümünden, U.S., Atom Enerji Komisyonu, Washington 25, D.C. adresinden elde edilebilir.



## SEÇİLMİŞ REFERANSLAR

- BRINER, WILLIAM H.: *The Preparation of Radioactive Chemicals for Clinical Use*, Am. J. Hosp. Pharm., 20: 553, 1963.
- : *Radioactive Materials: New Dimensions for Pharmacy*, Hosp. Topics, 43: 79, 1965.

## BİBLİYOGRAFI

1. LATIOLAIS, CLIFTON J., PARKER, PAUL F., HUTCHINSON, GEORGE, and STATLER, ROBERT A.: *Radioisotopes in Hospital Pharmacy*, The Bulletin, A.S.H.P., 12: 372, 1955.
2. SOLYOM, PETER: *Report of the Committee on Isotopes*, Am. J. Hosp. Pharm., 15: 712, 1958.
3. LATIOLAIS, CLIFTON J.: *Fundamentals of Radioactivity*, The Bulletin, A.S.H.P., 13: 220, 1956.
4. BRINER, WILLIAM H.: *Certain Aspects of Radiological Health*, Am. J. Hosp. Pharm., 15: 44, 1958.
5. SOLYOM, PETER: *Pharmacy Service University of Chicago Clinics*, Am. J. Hosp. Pharm., 15: 52, 1958.
6. MORGAN, G. W.: *Facilities and Equipment for Isotopes Program, Hospitals*, 29: 103, 1955.
7. INGRAHAM, S.C. and TAYLOR, W.R.: *Radioisotope Facilities in the General Hospital*, Hospitals, 26: 74, 1952.
8. *Manual on Use of Radioisotopes in Hospitals*, American Hospital Association, Chicago, III.
9. Ibid. p. 12.
10. GREENE, ALLAN: *Protective Procedures for Personnel Caring for Patients Receiving Therapeutic Isotopes*, Current Practice Bulletin 6-1-3 of the Peter Bent Brigham Hospital, Boston, Mass.