



# Radyolojik/Nükleer Acillerde Hastane Hazırlığı ve Acil Durum Müdahale Ekibi Organizasyonu

## Hospital Preparation in the Radiological/Nuclear Urgents and Organization of the Emergency Response Team

Mustafa Özdeş Emer

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

### Öz

Radyoaktif materyaller günümüz toplumunun ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bilinçli ve kontrol altında kullanıldığında radyasyon, eşsiz özellikleri ile enerji, endüstri ve sağlık başta olmak üzere birçok alanda yarar sağlamaktadır. Kullanım alanı arttıkça radyasyona bağlı kazaların da oluşma olasılığı artmaktadır. Bu nedenle sağlık kuruluşlarında radyolojik/nükleer acil durumlara müdahale edebilecek ekiplerin yetiştirilmesi ve bu sağlık kuruluşlarının fiziki yapısının müdahaleye uygun hale getirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu derlemede, radyolojik/nükleer kazaya uğrayan bireylerin ilk müdahalelerinin ardından götürüldükleri sağlık kuruluşlarındaki hastane hazırlığının ve acil durum müdahale ekibi organizasyonunun nasıl yapılacağı açıklanmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Radyasyon acil alanı, kontaminasyon, dekontaminasyon

### Abstract

Radioactive materials have become an integral part of today's society. When used consciously and under control, many areas especially in energy, industry and health, benefit from radiation due to its unique properties. As the area of use increases, the likelihood of radiation-related accidents increases. For this reason, it is becoming increasingly important to train teams that can intervene in radiological/nuclear emergency situations in health institutions and to adapt the physical structure of these health institutions to the intervention. In this review, we tried to explain, how the hospital preparation should be done in the health facilities where the individuals exposed to radiological/nuclear accidents are transferred after the first interventions and how the emergency response team should be organized.

**Keywords:** Radiation emergency area, contamination, decontamination

### Giriş

Radyasyon ve radyoaktif materyaller günümüz modern toplumunun ve sanayinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Radyasyon eşsiz özellikleri ile enerji, endüstri ve sağlık başta olmak üzere birçok alanda yarar sağlamaktadır. Bu kullanım alanlarının bazıları şunlardır: Hassas saat üretimi, sterilizasyon, DNA sekanslaması, uçaklarda metal yorgunluğunun belirlenmesi ve büyük miktarlarda elektrik enerjisi üretimi. Radyoaktif materyallerin uygulama alanları o kadar genişlemiştir ki bu materyaller olmaksızın modern yaşam düşünülemez.

Bu teknolojinin nimetlerinden faydalandığımız gibi bu materyallerin üretimi, kullanımı ve atıkların saklanması sürecinde de gerekli emniyeti sağlamak zorundayız. Emniyet tedbirleri gerektiği gibi alınmaz ise radyasyon kazalarının oluşması kaçınılmaz olacaktır.

### Radyasyon Kazalarına Müdahale Edecek Hastanelerde Genel Hazırlık

Hastaneler hizmet verdikleri çevredeki riski düzenli olarak değerlendirmeli ve belirlediği riske uygun olarak gerekli personel ve ekipmanı hazır bulundurmalıdır.

#### Yazışma Adresi/Address for Correspondence

Dr. Mustafa Özdeş Emer, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

**E-posta:** ozdesemer@yahoo.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0001-5729-0406

©Telif Hakkı 2017 Türkiye Nükleer Tıp Derneği / Nükleer Tıp Seminerleri, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.

Ancak tüm hastanelerde asgari bir hazırlık seviyesi gereklidir. Hastanelerin itfaiye, emniyet güçleri ve ilgili devlet kurumları ile işbirliği yapmaları gerekeceğinden bu birimler ile belli bir seviyede ilişki oluşturulması faydalı olacaktır. Unutulmamalıdır ki kazalara ilk müdahaleyi gerçekleştiren ekipler olaya gerekli şekilde müdahale ederlerse dekontaminasyon büyük ölçüde olay yerinde tamamlanabilir (1,2).

Hastaneye radyasyon kazazedesi getirileceği konusunda bir ihbar geldiğinde planlı bir faaliyet başlatılmalıdır. Telefonu yanıtlayan kişi aşağıdaki konularda olabildiğince çok bilgi almaya çalışmalıdır:

- Yaralı sayısı,
- Her yaralının tıbbi durumu ve yaralanma şekli,
- Kazazedelerin radyasyon yönünden taranıp taranmadığı,
- Kazazedenin radyolojik durumu (ışınlanmış mı?, kontamine mi?),
- Kontaminasyona neden olan materyal,
- Hastaneye tahmini varış zamanı.

Kontaminasyon konusunda şüphe varsa aksi ispat edilene kadar kazazede kontamine kabul edilmelidir. Eğer hastanenin bu tip olaylar için özel bir girişi var ise ambulans personeli bu konuda uyarılır. Eğer ihbar acil müdahale ekipleri dışında birinden gelmişse radyasyona müdahale edecek ekibe alarm vermeden ve hazırlıklara başlamadan önce istenecek telefon numarası olayı doğrulamak için geri aranır.

Eğer bir hastane ışınlanma veya kontaminasyona maruz kalmış kişilere müdahale edecekse böyle bir durum için hazırlık yapılmalıdır. Öncelikle bir tedavi alanı belirlenmelidir. Bu alan herkes tarafından bilinmeli ve hastanenin tüm servislerine kolayca ulaşılabilen bir yer olmalıdır. Tedavi ünitesi hayatı tehdit eden yaralılara müdahale edilebilecek olanaklara sahip bir yer olmalıdır. Genellikle acil servisin bir bölümünün "radyasyon acil alanı" (RAA) olarak ayrılması ihtiyacı karşılayacaktır. Bazı merkezler bu amaçla morg bölümünü ayırmışlardır. Ancak ortam hasta ve yakınları için uygun olmadığı gibi müdahale için gerekli ekipman bu bölümde bulunmayabilir. Ayrıca bu durumlarda medya hastaların bulunduğu yer nedeniyle yanlış bir takım çıkarımlar da yapılabilir (1).

İdeal olarak RAA'nın acil servisten ayrı bir girişi olmalıdır. Böylece diğer hastaların giriş-çıkışı engellenmemiş olur. Ancak, bu mutlak bir gereksinim değildir. RAA'ya ulaşım hastalara müdahale edecek personelle sınırlı tutulmalıdır. RAA, kontamine alan gibi düşünülmelidir. Bu alana giren herkes sanki septik bir olguya müdahale ediyormuş gibi koruyucu

elbiseler giymelidir. Tüm vücut kontaminasyon taraması yapılmadan hiç kimse RAA'yı terk etmemelidir. Tüm vücut taraması her seferinde 10-15 dakika alacağından bu alana gereksiz giriş çıkışlar engellenmelidir. Personel, hastaya müdahale tamamlanana dek bu alanda kalmalıdır (1,3,4).

RAA dışında bir bölge tampon bölge olarak belirlenir. Bu zonda radyasyon kazasına müdahale için lazım olabilecek her türlü özel ekipmanın bulunacağı bir dolap olmalıdır. Bu tampon bölgeye giriş çıkış bu alanda görevlendirilecek bir hemşire ya da personelle sınırlandırılır. Bu alanda potansiyel olarak kontamine bir bölge olarak kabul edilir. Tampon bölgede görevli hemşire diğer acil servis görevlileri ile iletişimi sağlar ve seyyar röntgen, sıvı, cihaz veya ilaç gibi ihtiyaç duyulabilecek diğer malzemeleri RAA'ya iletir. Bu hemşire aynı zamanda hastaya yapılan işlemleri, varsa kontaminasyon düzeyleri ve yapılan dekontaminasyon işlemlerinin kaydını tutabilir. Gereksiz kontaminasyon olasılığını önlemek için bu alan personel ve diğer insan trafiğine kapatılmalıdır (3,4).

Eğer zaman kalırsa RAA ve tampon bölgede zemin koruyucu materyal ile kaplanmalıdır. Bu amaçla su geçirmeyen kalın plastik malzeme veya kalın kağıt kullanılabilir. Malzemenin zemine bantlanması uygun olacaktır (Resim 1). Zemini kaplamak zorunlu değildir ancak, daha sonra temizlik yapmayı kolaylaştırır. Geleneksel olarak RAA "sarı", tampon bölge "yeşil" renk malzeme ile kaplanır. Plastik çöp torbaları zemini kaplamak için kullanılmamalıdır. Kaygan olduklarından kazalara neden olabilir. Benzer şekilde çarşaf veya diğer kumaş malzemeler kolayca katlandığından hareketi güçleştirir. Ayrıca kumaş malzeme dekontaminasyonu güçleştiren bir materyaldir ve başka alanlara ayakkabılar yoluyla radyoaktif materyalin taşınmasına sebep olabilirler (3,4).

Hastaya müdahale edecek olan personelin kontaminasyon olasılığından korunması gereklidir. Bunun için çift kat standart cerrahi önlük ve eldiven giyilmesi



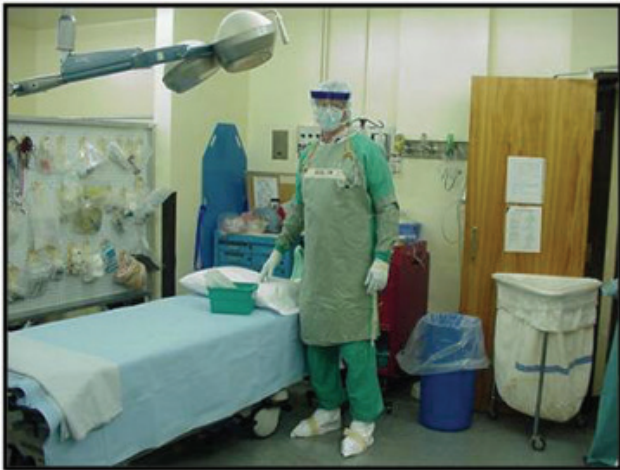
**Resim 1.** Radyasyon acil alanının zemininin koruyucu materyal ile kaplanması

yeterli olacaktır. Çift kat giyilmesi dıştaki katın kontamine olduğunda kolayca çıkartılabilmesi amacıyla. Üst üste giyinmek eğer havalandırma yeterli değilse çalışmayı güçleştirebilir. Ayakkabıları kontaminasyondan korumak için ayaklara plastik galoş giyilmelidir ve hem bilek kısmından hem de orta kesiminden bantlanmalıdır (Resim 2, 3).

RAA'ya giren her personele dozimetre verilmelidir. Bu kural normalde dozimetre takan nükleer tıp-radyoloji teknisyeni ve nükleer tıp-radyoloji hekimi gibi personeli de kapsar. Dozimetrenin amacı hastaya müdahale sırasında personelin maruz kaldığı radyasyon dozunun ölçümüdür. En içe gövde kısmına bir termoluminesan (TLD) dozimetre takılmalıdır. İstenirse eldivenlerin altına bir yüzük TLD dozimetre de takılır. TLD, alınan resmi radyasyon dozunu belirlemeye yarar. En dışa takılacak bir kalem dozimetre ile her hangi bir zamanda personelin maruz kaldığı doz okunabilir. Ancak kalem dozimetreler vibrasyon ve darbelere karşı hassas olduğundan kesin ışınlanma dozunu belirlemede doğru bilgi vermeyebilirler (1,4).



Resim 2. Radyasyon acil alanı personelinin uygun giyinme şekli



Resim 3. Radyasyon acil alanı personelinin uygun giyinme şekli

## İlk Müdahale İçin Gerekli Personel

Her durumda yerinde bir müdahale için uygun ve eğitilmiş personel gereklidir. Radyasyon acil müdahale ekibi olarak tanımlanabilecek bu ekipte yer alan herkes hastanenin radyasyon acili planlarını bilmeli ve yapılan tatbikatlara katılmalıdır. Bu grupta yer alan bazı alt gruplar için (dekontaminasyon, triyaj ve radyolojik monitörizasyon ekipleri gibi) tatbikat sıklığı artırılabilir. Değişen personel de aynı eğitimden geçirilerek ekibe uyumu sağlanır. Bu eğitimlere yaralıları olay yerinden hastaneye taşıyan acil tıp teknisyenleri ve personeli de dahil edilmelidir. Çünkü bu personel hastanenin önceden uyarılması ve radyasyon yaralılarının uygun transportu konusunda önemli görevler üstlenir (2). Aşağıda radyasyon acil müdahale ekibi görev ve fonksiyonları tablo halinde sunulmuştur (Tablo 1).

Ekipte görev alacak personelden bazılarının işlevlerini daha detaylı inceleyelim.

**Acil servis hemşiresi:** Hemşireler acil hastaların birçoğuna müdahalede en önemli görevi üstlenirler. Yaraları temizler ve hekimin müdahalesine hazır hale getirirler. Acil servis hemşireleri kontamine olduğundan şüphe duyulan bölgelerden örnekler alma ve nihai dekontaminasyonu gerçekleştirmekten sorumludur. Kazanın boyutuna göre RAA'da her zaman 1 veya 2 hemşire bulundurulmalıdır.

**Acil tıp uzmanı:** Acil tıp hekimleri kazazedelere müdahale etmeye alışkındır. Acil tıp hekiminin görevi hastayı tıbbi olarak stabilize etmektir. Dekontaminasyon işlemi hasta stabilize olduktan sonra gerçekleştirilir. Acil tıbbi müdahale daima radyasyon dekontaminasyonu işleminden önceliklidir. Acil tıp hekimi hasta stabilize olup hayati tehlike ortadan kalkana kadar RAA'da kalır.

**Travma cerrahisi:** Bazen kazazedenin stabilize olması için cerrahi müdahale gerekli olur. Bu müdahale cerrah veya travma cerrahisi tarafından gerçekleştirilir. Yine bu cerrahi müdahaleler dekontaminasyon işleminden önce yapılır. Travma cerrahisi de kendisine gerek kalmayana kadar RAA'da kalır. Travma cerrahisi tedaviyi üstlenmişse acil tıp hekimi bu alandan ayrılabilir.

**Nükleer tıp teknisyeni veya radyasyon teknisyeni:** Hasta hayati tehlikeyi atlatıp stabilize olduğunda varsa kontaminasyon alanları belirlenmelidir. Bu işlem nükleer tıp teknisyeni veya radyasyon teknisyeni (radyasyon güvenlik sorumlusu) tarafından gerçekleştirilir. Bu personel hastaya müdahale sırasında bu alanda beklemelidir. Hasta geldiğinde kontamine olan alanlar biliniyor ise teknisyen hastaya müdahale eden diğer personele müdahale sonrası kontamine eldiven ve

önlüğünü değiştirmesini hatırlatır. Hiçbir durumda bu teknisyen hastaya başlangıçta yapılacak tıbbi müdahaleyi önlemez veya geciktirmez.

**Güvenlik personeli:** Güvenlik personelinin bulunması iki nedenle önemlidir. İlki hastanın mahremiyetidir. Hastanın sadece ismi, acil servise kabul edildiği saat ve genel durumu açıklanabilir. Bunlar dışında açıklanacak her bilgi hasta haklarının çiğnenmesidir. İkincisi, eğer insanlar potansiyel olarak bu alana sürekli girer çıkarsa kontaminasyonun yayılma olasılığı çok yüksek olacaktır. Güvenlik personeli bu alana giriş-çıkışı kontrol ederek kontaminasyonun yayılması ve izin verilmeyen bilginin sızdırılmasını önler.

**Halkla ilişkiler:** Çoğu zaman radyoaktif kazalar pek ilgi çekmez ve medyada yer bulmaz ancak bazen olay herkesin gözleri önünde gerçekleşebilir. Bu durumda

hastanenin basınla ilişki kurmak üzere bu konuda deneyimli birisini görevlendirmesi gerekir.

### İleri Bakım ve Tedavi İçin Gerekli Personel

**Cerrah:** Kazaların çoğunda belli ölçüde travma da olaya eşlik ettiğinden genellikle bir travma cerrahına gerek duyulur. Bu personel erken dönemde ya da daha sonra çağrılmış olabilir. Yara, yanık ve travmanın diğer komplikasyonlarına bu personel müdahale ettiğinden ve müdahalenin her döneminde ihtiyaç duyulabileceğinden cerrahlar kontaminasyon kontrolü konusunda bilgi sahibi olmalıdır.

**Radyasyon teknisyeni:** Eğer kontaminasyon varsa buna bağlı oluşacak ışınlanmanın tespiti için ışınlanma süresi, kaynağa olan mesafe, varsa zırhlama ve aktivite miktarı bilinmelidir. Dozimetreler okunarak radyasyonun komplikasyonları için hazırlıklı olunur. Kontaminasyon varsa izotopu belirlemek için gerekli analizler yapılmalıdır. İzotop belirlenirse uygun dekontaminasyon tedavisine de başlanabilir.

**Nükleer tıp ve/veya radyoterapi uzmanı:** Radyasyon kazalarının yönetiminde bu uzmanların ikisi de fayda sağlayacaktır. Nükleer tıp uzmanları internal olarak radyonüklid uygulanmış hastalarla uğraşmak konusunda deneyimlidir. Farklı izotopların internal kontaminasyonunda tedavi uygulayabilirler. Radyoterapi uzmanları da yüksek dozda eksternal ışınlamaya maruz kalan hastalar konusunda deneyimlidir. Bu uzmanların bilgi ve deneyimleri yüksek doz ışınlamaya maruz kalan hastalarda erken ve geç etkileri belirlemede faydalı olacaktır.

**Onkoloji/hematoloji uzmanı:** Radyasyon kazazedeleri uzun vadede kanser açısından yüksek risk grubunda yer alırlar ancak onkoloji/hematoloji uzmanı erken dönemde başka nedenlerle faydalı olacaktır. Onkoloji/hematoloji uzmanı immünsüprese hastaların tedavisi konusunda deneyimlidir. Eğer lökopeni belirgin ise koruyucu izolasyon gerekebilir. Letal doza yakın doza maruz kalan hastalarda kemik iliği nakli de bir tedavi alternatifi olabilir.

**Dahiliye uzmanı:** Ciddi yaralanması olan hastaların uzun süreler boyunca hospitalize edilmesi gerekebilir. Eğer cerrahi gerekmiyor ise hastanın genel tedavisini koordine etmek için dahiliye uzmanına gerek duyulabilir. Yüksek dozda radyasyona maruz kalan hastalarda sıvı elektrolit dengesi bozulabilir. Uygun şekilde tedavi edilmezse hasta kaybedilebilir. Uzun süreli hospitalizasyona bağlı enfeksiyon ve diğer komplikasyonlar da tedavi gerektirebilir.

**Tablo 1. Radyasyon acil müdahale ekibi, görev ve fonksiyonları**

Radyasyon acil müdahale ekibi	
Personelin görevi	Fonksiyonu
Ekip koordinatörü	Yönetir, önerilerde bulunur, koordine eder
Acil tıp uzmanı	Acil tanı ve tedaviyi üstlenir. Aynı zamanda ekip koordinatörü veya triyaj sorumlusu olarak görev yapabilir
Triyaj (ayırma) görevlisi	Hasta triyajını gerçekleştirir
Hemşire	Hekime tıbbi işlemlerde, örnek toplanmasında, radyolojik monitörizasyonda ve dekontaminasyonda yardım eder Hastanın ihtiyaçlarını belirler ve gerekli yardımı yapar
Tıbbi kayıt görevlisi	Tıbbi ve radyolojik verileri kaydeder
Radyasyon güvenlik sorumlusu	Kontaminasyon kontrolü ve monitörizasyon işlemlerini gözetir
Radyasyon güvenlik görevlisi	Hasta ve alanı monitörize eder, kontaminasyon kontrolü ile ilgili önerilerde bulunur, radyasyon ekipmanını çalışır halde tutar
Halkla ilişkiler	Basına kaza ile ilgili bilgi verir
Hastane yönetimi temsilcisi	Hastane hazırlıklarını koordine eder
Güvenlik görevlisi	Radyasyon acil alanına giriş çıkışı denetler
Temizlik görevlisi	Radyasyon acil alanının hazırlanmasını sağlar
Laboratuvar teknisyeni	Biyolojik örneklerin rutin analizlerini gerçekleştirir

**Hukuk danışmanı:** Radyasyon kazalarında hukuki sonuçlar da doğabilir. Hastane ve personelin bu duruma hazırlıklı olması şüphesiz gerekli materyal ve dokümantasyonun uygun biçimde hazırlanmasına olanak sağlayacaktır.

### **Acil Durum Müdahale Ekibinin (ADME) Hazırlığı**

**Koruyucu giysiler:** Koruyucu giysilerin amacı çıplak derinin ve personelin giysilerinin kontaminasyondan korunmasıdır. Ekip üyeleri cerrahi giysiler (önlük, maske, kep, göz koruyucu ve eldiven) giymelidir. Su geçirmez galoş veya ayakkabı kılıfı kullanılır. Tüm açık yerler ve kat bölümleri bantlanır. Bantların uç kısmı gerektiğinde kolayca çıkarılabilmesi için katlanır. Eldiven çift kat giyilmelidir. İlk kat eldiven cerrahi önlük kolu altına sokularak bantlanır. İkinci kat eldiven gerektiğinde kolayca çıkartılabilmeli ve değiştirilmelidir. Her ekip üyesine dağıtılacak dozimetre cerrahi önlük dışına boyun bölgesi civarına takılır. Eğer mevcutsa başka tip bir dozimetre de cerrahi önlük altına giyilir. Dekontaminasyon için sıvı kullanan her ekip üyesi ayrıca su geçirmez dış önlük kullanmalıdır.

Bu koruyucu giysiler alfa ve bazı beta partiküllerini etkin şekilde durdurur ancak gama ışınları için faydaları yoktur. Gama ışınlarının çoğunu durduramayan kurşun önlükler yalancı bir güven hissi yaratacağından tavsiye edilmez.

**Tedavi alanının kontaminasyon kontrolü için hazırlanması:** Tedavi odası, mümkünse dış girişe yakın bir yerde hazırlanmalıdır. Ziyaretçi ve hastalar bu alandan çıkartılır. Kazazedeye acil müdahalede kullanılmayacak olan ekipman ya bu alandan çıkartılır ya da üzeri örtülür. Birkaç adet büyük plastik çöp kovasına ihtiyaç duyulacaktır.

Tedavi masası birkaç kat su geçirmez disposibl örtü ile örtülür. Her ölçüde plastik çöp poşeti bulundurulmalıdır.

Radyasyon monitörizasyonunda kullanılacak cihazların pilleri ve çalışıp çalışmadıkları kontrol edilir. Yine geri plan aktivitesi hastalar gelmeden önce belirlenir ve kaydedilir. Ekip hastayı ambulansın yanında teslim almak üzere hazırlanır.

**Zeminin kaplanması:** Kahverengi ambalaj kağıdı ambulans bölgesinden tedavi odasına kadar bir yol oluşturacak şekilde serilir. Zemini kaplamak için kullanılan materyal ne olursa olsun yere bantla güzelce sabitlenmelidir. Bu yol daha sonra yetkisiz girişleri önlemek üzere güvenlik ipleri ile ayrılır. Dekontaminasyon odası ve tedavi alanı da vakit kalırsa aynı materyal ile

kaplanır. Bu önlem sonradan yapılacak temizliği çok kolaylaştıracaktır. Dekontaminasyon odasının eşiği kontamine ve temiz bölge sınırını belirleyecek şekilde kalın bir bantla görünür şekilde işaretlenir.

**Havalandırmanın kontrolü:** Ayrılan bölümün havalandırmasının diğer alanlardan ayrı bir havalandırması olması tercih edilir. Ya da bu alandaki havanın filtre edilmeksizin başka bölümlere geçişi engellenmelidir. Kontaminantın havada asılı kalma ve ventilasyon sistemine geçme olasılığı çok düşüktür.

### **Hasta Kabulü**

**Kabul öncesi iletişim:** Hastane hazırlığında genellikle en sık gözden kaçırılan konu kazaya ilk müdahaleyi yapan ekiple hastaneye kabul öncesi iletişimdir. Acil servisteki ekiple hasta ve yaralanma şekilleri hakkında iletişim kurulur. Acil müdahale yapan personel solunum, nabız, kan basıncı, deri rengi, pupilla refleksi ve diğer belirti ve bulgular konusunda bilgi sahibidir. Ancak ortalama bir personel radyasyon verilerinin değerlendirilmesi konusunda yeterince bilgi sahibi değildir. Olay yerindeki radyasyon teknisyeni tarafından yapılacak "ellerde 10,000 ve kafa derisinde 2,000 DPM kontaminasyon" şeklinde bir tanımlama hastaya müdahale eden personelde tereddüt ve korku yaratabilir. Eğer hastane radyoaktif materyal kullanan tesis yakınında ise hem acil müdahaleyi yapan ekibin hem de hastane personelinin radyasyon dilini anlaması bir zorunluluktur. Tatbikatlar hazırlığın önemli bir parçasıdır ve radyasyonu kullanan tesis, acil müdahale ekibi ve acil servis ekibinin katılımı ile en az yılda bir kez gerçekleştirilmelidir.

Her türlü tehlikeli madde içeren kazada olduğu gibi kontaminasyona neden olan söz konusu materyal, ışınlanma miktarı ve etkilenen vücut bölgelerinin bilinmesi çok faydalı olacaktır. Eğer kaza radyoaktif materyalin transportu sırasında olmuşsa içerik ve aktivite miktarı paket üzerinde açıkça yazılı olacaktır.

Kabul öncesi iletişim, önceden kararlaştırılmış ortak bir dil kullanılmalıdır. Olay mahallinde radyasyonu rad veya gray cinsinden belirlemek kolay değildir. Bunun yerine kontaminasyonu DPM (disintegration per minute) veya CPM (counts per minute) cinsinden ifade etmek daha kolaydır. Bu veriler konu hakkında bilgili kişilerce verilmelidir. Bilgi sadece kontaminasyon değil eğer biliniyorsa kazanın tipi, yer alan materyal ve etkilenen alanları da içerecek tarzda verilmelidir.

**Ekipleler arası temiz transfer:** Hasta, hastaneye ulaştığında ambulans/helikopter ve personel kontamine gibi düşünülmelidir. Hasta potansiyel olarak kontamine

ambulans sedyesi veya personeli tarafından doğrudan hastaneye sokulmamalıdır. Bu durumda kontaminasyon, durumdan habersiz diğer personel aracılığı ile hastane geneline hızla yayılabilir.

Bu problemin üstesinden gelmenin en kolay yöntemi ekipler arası temiz transfer gerçekleştirmektir. Böyle bir transfer gerçekleştirmek için gelen araç çevresinde potansiyel kontamine bir alan belirlenir. Ambulans bu bölgeye kadar yanaşır. Ambulans personeli bu bölgeyi terk etmemelidir. Ambulans personeli bu bölgenin sınırında hastane personelince karşılanır. Ambulans ve hastane sedyesi bu sınırdan yan yana getirilerek hasta temiz sedyeye alınarak hastaneye transportu gerçekleştirir. Helikopterler için de benzer bir işlem uygulanabilir. Helikopter pist halkasının içi kontamine alan olarak belirlenir ve bu çizgide transfer gerçekleştirilir.

Temiz transfer sayesinde hasta kontaminasyonun yayılacağı şüphesi olmaksızın acil servis veya ameliyathaneye alınabilir.

**Acil durum müdahale ekibinin serbest bırakılması:** Hastayı getiren ekip elemanları tecrübeli bir teknisyen tarafından kontaminasyon yönünden kontrol edilir. Bu işlem gerçekleşene kadar ekip elemanlarının yemek yemesi, sigara veya sıvı içmesine izin verilmez. Eğer kontaminasyon varsa bu yolla çok daha kolay tedavi edilebilen eksternal kontaminasyonun kontrol edilmesi daha güç bir durum olan internal kontaminasyona dönüşmesi kaçınılmaz olacaktır.

Ekibin tüm vücut taraması ve aracın içinin kontrolü rutin prosedüre uygun olarak gerçekleştirilir. Kontaminasyon olmadığı tespit edilirse veya kontaminasyon giderilirse ekibin ayrılmasına izin verilir.

## Sonuç

Radyasyon ve radyoaktif materyaller günümüz modern toplumunun ve sanayinin vazgeçilmez bir parçası

haline gelmiştir. Bu nedenle onlarla birlikte yaşamayı öğrenmeliyiz. Radyasyon ve radyoaktif materyallerin git gide artan kullanımları onlar ile oluşabilecek kazaların da oluşma riskini arttırmaktadır.

Oluşabilecek radyasyon kazalarına müdahale multidisipliner bir yaklaşım olmalıdır. Olayın cereyan ettiği yerden kazazedenin alınarak sağlık kuruluşuna getirilmesi, orada her türlü müdahalesinin yapılarak taburcu edilmesine kadar olan tüm süreçlerde, radyasyon ve radyoaktivite konusunda bilinçli personellerin yetiştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Ayrıca bu tür kazazedelerin ilk müdahalelerinin yapılacağı sağlık kuruluşlarının da alt yapı olarak radyasyon kazalarına karşı hazır hale getirilmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla her sağlık kuruluşunda olası radyasyon kazalarına müdahale edecek bir ekibin (ADME) oluşturulması ve bu ekibe sürekli hizmet içi eğitim verilmesi, radyasyon kazasına uğrayan bir kazazedenin kendisine ve diğer görevli personele zarar verme riskini de en aza indirecektir.

## Kaynaklar

1. Guidance for Radiation Accident Management. Radiation Emergency Assistance Center/Training Site (REAC/TS). <http://www.orau.gov/reacts/guidance.htm>.
2. Guidance for Prehospital Emergency Services. Radiation Emergency Assistance Center/Training Site (REAC/TS). <http://www.orau.gov/reacts/nuclear.htm>.
3. Hospital Triage in the First 24 Hours after a Nuclear or Radiological Disaster. Radiation Emergency Assistance Center/Training Site (REAC/TS). <http://www.orau.gov/reacts/triage.pdf>.
4. Preparedness and Response for a Nuclear or Radiologic Emergency. IAEA Safety Standart Series.