

Acil Durumda Deterministik Etkilerin Önlenmesine ve Stokastik Etkilerin Riskinin Azaltılmasına Yönelik Genel Kriterler

1.1 Deterministik Etkilerin Önlenmesine Yönelik Koruyucu Eylemlerin veya Diğer Müdahale Faaliyetlerinin Her Koşulda Gerçekleştirilmesinin Gerekliği Akut Radyasyon Dozları İçin Genel Kriterler

Deterministik etkilerin önlenmesi ya da azaltılmasına yönelik koruyucu eylemlerin ve diğer müdahale faaliyetlerinin etkin olarak gerçekleştirilmesi için koruyucu stratejinin ve müdahale eylem seviyelerinin geliştirilmesinde kullanılacak genel kriterler Tablo 1.1'de verilmiştir.

Tablo 1.1 Deterministik Etkilerin Önlenmesi ya da Azaltılması için Koruyucu Eylemlerin ve Diğer Faaliyetlerin Her Koşulda Gerçekleştirilmesinin Beklendiği Akut Radyasyon Dozları İçin Genel Kriterler

Akut dış ışınlanma (< 10 saat)		Eğer belirtilen radyasyon dozlarının alınması öngörülyorsa;
<i>AD</i> _{Kırmızı kemik iliği^a}	1 Gy	
<i>AD</i> _{Fetus}	0,1 Gy	
<i>AD</i> _{Doku^b}	0,5 cm ² 'de 25 Gy	
<i>AD</i> _{Deri^c}	100 cm ² 'de 10 Gy	
Radyonüklidlerin vücuda akut alımından kaynaklanan iç ışınlanma ($\Delta = 30$ gün^e)		Eğer belirtilen radyasyon dozu alınmışsa;
<i>AD</i> (Δ) _{Kırmızı kemik iliği}	0,2 Gy atom numarası $Z \geq 90^d$ olan radyonüklidler için	
	2 Gy atom numarası $Z \leq 89^d$ olan radyonüklidler için	
<i>AD</i> (Δ) _{Tiroit}	2 Gy	
<i>AD</i> (Δ) _{Akciğer^f}	30 Gy	
<i>AD</i> (Δ) _{Kolon}	20 Gy	
<i>AD</i> (Δ) _{Fetus^g}	1,1 Gy	

^a *AD*_{Kırmızı kemik iliği} iç doku ve organlarda (kırmızı ilik, akciğer, ince bağırsak, gonad, tiroit gibi) ve göz lensinde giricilik özelliği fazla olan uniform dağılımlı radyasyon alanında

ışınlanmadan kaynaklanan Rölatif Biyolojik Etkinlik (RBE) ağırlıklı soğurulmuş dozu temsil etmektedir.

RBE, belirli bir biyolojik etkiyi oluşturabilecek iki farklı radyasyon türüne maruz kalma sonucunda soğurulmuş radyasyon dozlarının oranı olarak ifade edilen, değişik radyasyon türlerinin belirli bir sağlık etkisine sebep olma etkinliklerinin göreceli bir ölçüsüdür.

^b Bir radyoaktif kaynak ile yakın temastan (elde ya da cepte taşınan bir kaynak gibi) dolayı vücut yüzeyinin 0,5 cm altındaki dokuda 100 cm² alana aktarılan dozdur.

^c 100 cm² alanındaki dermise (vücut yüzeyinin altında 40 mg/cm² derinliğindeki (0,4 mm) deri yapılarına) verilen dozdur.

^d AD(Δ), bireylerin %5'inde deterministik sağlık etkilerine neden olacak miktarda vücuda radyoaktif madde alınımından kaynaklanan ve Δ süresince alınan RBE ağırlıklı soğurulmuş dozdur.

^e Bu gruplardaki radyonüklidlerin vücuda alınım eşiklerindeki önemli farkların dikkate alınması için farklı kriterler kullanılmaktadır.

^f Dekorporasyon, vücuda alınan radyonüklidlerin atımlarının kimyasal ya da biyolojik ajanların kullanımıyla kolaylaştırıldığı biyolojik süreçtir.

^g Genel Kriterler için "akciğer" solunum sistemindeki alveoller arasındaki bölge anlamına gelmektedir.

^h Bu özel durum için Δ rahim içi gelişimin gerçekleştiği süre anlamındadır.

1.2 Acil Durumda Stokastik Etkilerin Riskinin Azaltılmasına Yönelik Koruyucu Eylemler ve Diğer Müdahale Faaliyetleri İçin Genel Kriterler

Stokastik etkilerin riskinin azaltılmasına yönelik koruyucu eylemlerin ve diğer müdahale faaliyetlerinin etkin olarak gerçekleştirilmesi için koruyucu stratejinin ve müdahale eylem kriterlerinin geliştirilmesinde kullanılacak Genel Kriterler Tablo 1.2'de verilmiştir.

Belirtilen eylemler acil durumdan etkilenen bireylerin hayatını tehlikeye atmadan güvenli biçimde gerçekleştirilecektir (özel tıbbi bakıma ihtiyaç duyan hastaların tahliyesi gibi).

Tablo 1.2 Acil Durumda Stokastik Etkilerin Riskinin Azaltılmasına Yönelik Koruyucu Eylemler ve Diğer Müdahale Faaliyetleri İçin Genel Kriterler

Genel Kriterler		Koruyucu eylemlere ve diğer müdahale faaliyetlerine örnekler
Aşağıdaki Genel Kriterleri aşan öngörülen dozlarda – Acil koruyucu eylemler ve diğer müdahale faaliyetleri gerçekleştirilir		
H_{Tiroit}	50 mSv – ilk 7 gün içinde	İyot tableti alımı ^a
E	100 mSv – ilk 7 gün içinde	Tahliye; sığınma; arındırma; gıda, süt ve su tüketiminin kısıtlanması; radyoaktif bulaşmanın kontrolü; topluma güven verilmesi
H_{Fetus}	100 mSv – ilk 7 gün içinde	
Aşağıdaki Genel Kriterleri aşan öngörülen dozlarda – Erken koruyucu eylemler ve diğer müdahale faaliyetleri gerçekleştirilir		

E	100 mSv – bir yılda	Geçici olarak yer değişikliği; radyoaktif maddelerin bilinçsizce yutulmasının önlenmesi; gıda, süt ve içme suyunun kısıtlanması ve gıda zinciri ve su kaynakların üzerinde kısıtlamaların uygulanması; gıda haricindeki ticari malların kısıtlanması; radyoaktif kirliliğin kontrolü; arındırma; etkilenen halkın kayıt altına alınması; topluma güven verilmesi
H_{Fetus}	100 mSv – rahim içi gelişim süresince	
Alınan ve aşağıdaki Genel Kriterleri aşan dozlarda – Radyasyondan kaynaklanan sağlık etkilerinin tespit ve tedavisi için uzun dönemli tıbbi faaliyetler gerçekleştirilir.		
E	100 mSv – bir ayda	Radyasyona hassas belirli organların almış olduğu eşdeğer dozlar esas alınarak sağlık taramasının yapılması (tıbbi takip için temel teşkil edecektir), rehberlik sağlanması
H_{Fetus}	100 mSv – rahim içi gelişim süresince	Bireysel koşullarda bilgilendirilmiş olarak karar verilebilmesi için rehberlik sağlanması

^a Tiroit için iyot tableti alımı bir acil koruyucu eylem olup (a) radyoaktif iyottan dolayı radyasyona maruz kalma durumu varsa, (b) radyoaktif iyot salımından önce veya kısa süre sonra ve (c) radyoaktif iyodun vücuda alınımından kısa süre öncesinde veya sonrasında uygulanır.

1.3 Acil Durum Planlama Bölgelerinin Boyutlarının Belirlenmesine Esas Radyasyon Dozu Kriterleri

Acil durum planlama bölgelerinin boyutlarının belirlenmesine esas radyasyon dozu kriterleri Tablo 1.1 ve Tablo 1.2'de verilen genel kriterler temel alınarak belirlenmiş ve Tablo 1.3'te verilmiştir.

Tablo 1.3 Acil Durum Planlama Bölgelerinin Boyutlarının Belirlenmesine Esas Radyasyon Dozu Kriterleri

Acil Durum Planlama Bölgesi	Koruyucu Eylemler ve Diğer Müdahale Faaliyetlerinin Uygulanması Sonucunda Engellenecek Etkiler	Doz Kriterleri	Acil Durum Planlama Bölgelerinin Belirlenmesi Sırasında Dikkate Alınacak En Önemli Radyasyon Maruziyeti Yolları ^f		
			Solunum	Havadaki Radyoaktif Maddelerden Işınlanma	Yerde Biriken Radyoaktif Maddelerden Işınlanma
		Işınlanma süresi	< 10 saat	< İlk gün	

İhtiyati Eylem Bölgesi	Ciddi Deterministik Etkiler	$AD_{Kırmızı\ kemik\ iliği}^a$	1 Gy ^d	X	X	X
		$AD_{Fetus, solunum}^b$	1 Gy ^d	X		
Acil Koruyucu Eylem Planlama Bölgesi	Stokastik Etkiler	İşinlanma süresi		<ilk 7 gün		
		$E_{solunum}^c$	100 mSv ^e	X		
		$H_{Fetus, solunum}^f$	100 mSv ^e	X		

^a $AD_{Kırmızı\ kemik\ iliği}$ iç doku ve organlarda (kırmızı ilik, akciğer, ince bağırsak, gonad, tiroit gibi) ve göz lensinde giricilik özelliği fazla olan uniform dağılımlı radyasyon alanında işinlanmadan kaynaklanan RBE ağırlıklı soğurulmuş dozu temsil etmektedir.

^b $AD_{Fetus, solunum}$ fetüsün solunum yoluyla aldığı ve fetüsün tiroidinin alacağı dozun baskın olacağı RBE ağırlıklı soğurulmuş dozu temsil etmektedir.

^c $E_{solunum}$ solunum yoluyla işinlanmadan kaynaklanan etkin dozu temsil etmektedir.

^f $H_{Fetus, solunum}$ annenin solunum yoluyla radyoaktif maddeleri vücuduna almasının ardından fetüsün aldığı eşdeğer dozu temsil etmektedir. Fetüs tarafından alınan dozun önemli bir bölümü fetüsün tiroidinin aldığı dozdur. Yetişkin bir insanın tiroidinin solunum yoluyla aldığı eşdeğer doz, fetüsün tiroidinin aldığı eşdeğer doza hemen hemen eşittir.

^d Alınması halinde ciddi deterministik etkilerin oluşmasına neden olabilecek radyasyon dozu değeridir (Tablo 1.3)

^e Stokastik etkilerin riskinin azaltılmasına yönelik koruyucu eylemler ve diğer müdahale faaliyetleri için genel kriterlerdir.

^f Saha dışı radyolojik izleme çalışmalarının sonuçları koruyucu eylem ve diğer müdahale faaliyetlerinin uygulanması için temel alınmadan önce kritik grupta yer alan bireyler üzerinde ciddi deterministik etkiler ve stokastik etkilerin oluşmasına neden olabilecek başlıca radyasyon maruziyeti yollarını göstermektedir.

Acil Durum Çalışanlarının Alacakları Radyasyon Dozunun Kısıtlanmasına Yönelik Kılavuz Değerler

Acil durum çalışanlarının alacakları radyasyon dozunun kısıtlanmasına yönelik kılavuz değerleri Tablo 2.1'de verilmektedir.

Tablo 2.1 Acil Durum Çalışanlarının Alacakları Radyasyon Dozunun Kısıtlanmasına Yönelik Kılavuz Değerleri

Görevler	Kılavuz değerleri ^a		
	$H_p(10)^b$	E^c	AD_T^c
Hayat kurtarıcı faaliyetler	< 500 mSv	< 500 mSv	<1/2 AD_T
	Bu değer ancak diğer bireyler için olan faydanın acil durum çalışanın kendi sağlık riskine ağır basması ve acil durum çalışanın sağlık riskini anlayarak ve kabul ederek gönüllü olması durumunda, Ek-1.1 Tablo 1.1'de belirtilen genel kriterler göz önüne alınarak aşılabılır.		
Ağır deterministik etkilerin önlenmesine yönelik faaliyetler ve insanları ve çevreyi önemli ölçüde etkileyebilecek felaket koşullarının oluşmasını önlemeye yönelik faaliyetler	< 500 mSv	< 500 mSv	<1/2 AD_T
Büyük kolektif dozların önlenmesine yönelik faaliyetler	< 100 mSv	<100 mSv	<1/10 AD_T

^a Bu değerler, Ek-1.1 Tablo 1.1'de belirtilen genel kriterlerin yarısından ve onda birinden düşük olacağı şekilde belirlenmiştir ve şu şekilde uygulanır:

(a) Dışarıdan içeriye kuvvetlice işleyen radyasyon nedeni ile dış ışınlanmadan maruz kalının doz ($H_p(10)$). İçeriye işlerliği zayıf olan radyasyon, vücuda radyoaktif madde alımı veya cildin radyoaktif madde ile bulaşmış olmasından kaynaklanan dozlar mümkün olan bütün yollarla önlenmelidir. Bunun mümkün olmaması durumunda, etkin doz ve bir organ ya da dokuda soğurulmuş RBE ağırlıklı doz, burada belirtilen kılavuz değerleri ile ilişkili risklerle uyumlu olacak şekilde bireylerin sağlık risklerinin en aza indirilmesi açısından sınırlandırılır.

(b) Tüm radyasyona maruz kalma yolları ile alınan (dış ışınlanmadan alınan doz ve vücuda radyoaktif madde alınımından kaynaklanan yüklenilmiş doz) ve daha fazla radyasyona maruz kalınmasının uygun olarak kısıtlanabilmesi için mümkün olan en kısa sürede hesaplanması gereken toplam doz E (etkin doz) ve bir organ ya da dokuda soğurulmuş RBE ağırlıklı doz AD_T .

^b $H_p(10)$ kişisel eşdeğer dozdur ($H_p(d)$, $d = 10$ mm).

^c Etkin doz.

^c Bir organ ya da dokuda soğurulmuş RBE ağırlıklı doz.

^d Bir doku ya da organda soğurulmuş RBE ağırlıklı dozun değerleri Tablo 1.1'de verilmiştir.

Mevcut Radyasyona Maruz Kalma Durumuna Geçiş İçin Hedeflenen Doz Cinsinden Genel Kriterler

Acil durumda radyasyona maruz kalma durumundan mevcut radyasyona maruz kalma durumuna geçiş için Genel Kriterler, erken koruyucu eylemler için Tablo 1.2’de belirtilen Genel Kriterlerin 1/5’i olarak belirlenmiştir. Söz konusu Genel Kriterler aşağıda belirtilmiştir:

- a) Yıllık 20 mSv etkin doz;
- b) Rahim içi gelişim süresince fetüs için 20 mSv eşdeğer doz.

Acil durumun sonlandırılması ve mevcut radyasyona maruz kalma durumuna geçiş için karar aşağıda sıralanan şartlar yerine getirildikten sonra verilir:

- a) Yukarıda belirtilen dozlara ulaşılması için gerekçelendirilmiş faaliyetlerin gerçekleştirilmiş olduğu ve söz konusu faaliyetlerin daha fazla sürdürülmesinin faydadan çok zarara neden olabileceğinin değerlendirildiği;
- b) Bölgede yaşayan toplumun bütün üyeleri için tüm radyasyona maruz kalma yollarının tanımlanmış olduğu;
- c) Radyasyona maruz kalma durumunun idrak edilmiş olduğu ve durumun istikrarlı olduğu;
- ç) Normal yaşam şartları üzerindeki kısıtlamaların sınırlı olduğu ve söz konusu kısıtlamalara uyulduğunun teyit edilmesi için hazırlığın yapılmış olduğu;
- d) Toplum üyelerini içeren ilgili taraflara, yapılacak düzenlemeye ve geçiş sürecine ilişkin rehberliğin ve bilgilendirmenin sağlık etkileri açısından yapılmış olduğu.

Genel Kriterler esas alınarak önceden belirlenmiş olan müdahale eylem düzeylerinin mevcut koşullar göz önüne alınarak revize edilebilmesi için gerekli düzenlemeler yapılır.