

# **RADYASYON MARUZİYETİ**

**Editör**

**Doç. Dr. Sema YILMAZ RAKICI**



© Copyright 2022

*Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.*

<b>ISBN</b>	<b>Sayfa ve Kapak Tasarımı</b>
978-625-8155-42-6	Akademisyen Dizgi Ünitesi
<b>Kitap Adı</b>	<b>Yayıncı Sertifika No</b>
Radyasyon Maruziyeti	47518
<b>Editör</b>	<b>Baskı ve Cilt</b>
Doç. Dr. Sema YILMAZ RAKICI ORCID iD: 0000-0002-5543-9761	Vadi Matbaacılık
<b>Yayın Koordinatörü</b>	<b>Bisac Code</b>
Yasin DİLMEN	MED080000
	<b>DOI</b>
	10.37609/akya.1796

### UYARI

*Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşturmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.*

*İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanarak oluşturmaya, hekimin kendi sorumluluğundadır.*

*Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.*

## GENEL DAĞITIM

### Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

# Önsöz

Bir sonraki kitabınız ne zaman çıkacak? Denildiğinde ihtiyaçlara cevap veren kitaplara öncülük etmeye başladığımızı anladım. Bu kitap projesi ile yaptığımız, kliniklerde çalışan hekimler olarak ihtiyaçların gün yüzüne çıkardığı en ufak ayrıntılar ve bunlarla başa çıkmak için sarf ettiğimiz gayretlerin kitaba dönüştürülmesi oldu.

Genel olarak yazılan radyasyon onkoloji kitaplarının aksine bu kitap; iyonize radyasyonun etkileri kadar, radyoterapinin yan etkilerinin çözümünde multidisipliner yaklaşım gereksiniminden yola çıkarak neredeyse tüm disiplinlerin katılımı ile yazıldı. Radyasyona dahil temel konular, radyasyonun patolojisi, radyasyon radyolojisi, akut radyasyon maruziyeti, radyoterapi sonrası cerrahi zorlukları ve radyasyondan korunma ana bölümler altında seçilmiş konular anlatıldı. Radyasyon maruziyetine dair temel konular radyasyon onkologları ve sağlık fizikçileri tarafından anlatılırken, olası nükleer ya da radyasyon kazalarında tıbbi acil yaklaşım acil hekimleri, radyasyon yanıkları dermatologlar, radyasyon maruziyetinin akciğer komplikasyonları göğüs hastalıkları uzmanları, radyoterapinin neden olduğu radyolojik tanı zorlukları radyologlar, radyoterapi sonrası cerrahi zorluklarına yaklaşım genel cerrahi, kalp damar cerrahisi, beyin cerrahisi, ortopedi uzmanları tarafından anlatıldı. Radyasyon maruziyetinin çocuk hastalar, endokrin, genetik, psikolojik ve fizyolojik sistemler üzerine olan etkileri; pediatri, psikiyatri, fizyolog ve tıbbi genetik uzmanları tarafından anlatılırken, radyoterapi alan hastalarda yaşam konforunu artırıcı yaklaşımlar fizik tedavi ve rehabilitasyon uzmanı hekimler tarafından anlatıldı. Deney hayvanlarında radyasyonla ilgili çalışmalar ve radyasyon tarafından indüklenen kanser rat modelleri veteriner-histologlar tarafından anlatıldı. Radyasyondan korunma farkındalığı ve radyasyon maruziyeti bilincinin "multiprofesyonel ekiplerarası eğitim modeli" kullanılarak oluşturulabileceği tıp eğitimi anabilim dalı hocaları tarafından anlatıldı.

Okuyucuya sunmuş olduğumuz bu kitapta günlük pratikte sıklıkla karşılaştığımız sorunlara pratik çözümler sunacak yol gösterici ilkelere sahip tanımlayıcı ve uygulanabilir çözümler sunulmuştur. Radyasyon onkologları, radyolog ve nükleer tıpçılar, tıp öğrencileri ve iyonize radyasyonla çalışan tüm hekimler başta olmak üzere tüm sağlık profesyonellerinin faydalanacağı bir kitap olarak muazzam bir şekilde teknolojik gelişmelerin ve bilimin ışığında büyümekte olan radyasyon onkolojisi referans kitaplar kütüphanesinde yer alacağına inanıyorum.

**Doç. Dr. Sema YILMAZ RAKICI**



# İçindekiler

## KISIM 1 TEMEL KONULAR

<b>BÖLÜM 1</b>	<b>Radyasyon Maruziyeti Farkındalığı ve Son Sınıf Tıp Öğrencileri Üzerinden Oluşturulması</b> .....	<b>3</b>
	<i>Sema Yılmaz RAKICI</i> <i>Burak UZUNİBRAHİMOĞLU</i>	
<b>BÖLÜM 2</b>	<b>Tıpta İyonize Radyasyon Farkındalığı Eğitimi</b> .....	<b>19</b>
	<i>Çiğdem KANBUROĞLU</i>	
<b>BÖLÜM 3</b>	<b>Atomlar, Çekirdekler ve Radyoaktivite</b> .....	<b>31</b>
	<i>Ahmet Fatih ORUÇ</i> <i>Şule Karabulut GÜL</i>	
<b>BÖLÜM 4</b>	<b>İyonize Radyasyona Maruz Kalma Kaynakları</b> .....	<b>43</b>
	<i>Hilal KIZILTUNÇ ÖZMEN</i> <i>Burcu ALAN</i>	
<b>BÖLÜM 5</b>	<b>Nükleer Tıpta Hastanın Maruz Kaldığı Radyasyon ve Radyasyondan Korunma</b> .....	<b>53</b>
	<i>Canan YAVRUOĞLU</i>	
<b>BÖLÜM 6</b>	<b>Radyonüklidlerle Görüntüleme ve Tedavide Radyasyon Maruziyeti</b> .....	<b>61</b>
	<i>Demet NAK</i>	
<b>BÖLÜM 7</b>	<b>Radyoaktif Atık Yönetimi</b> .....	<b>77</b>
	<i>Sibel GÖKSEL</i>	
<b>BÖLÜM 8</b>	<b>Işın Üretimi: Radyoterapi: Megavoltaj Hızlandırıcılar</b> .....	<b>83</b>
	<i>Emel HACİİSLAMOĞLU</i>	
<b>BÖLÜM 9</b>	<b>Radyasyon Tespiti ve Ölçümü</b> .....	<b>93</b>
	<i>Yunus ÇINAR</i>	
<b>BÖLÜM 10</b>	<b>Radyasyon Dozimetrisi</b> .....	<b>111</b>
	<i>Mehmet EREN</i>	
<b>BÖLÜM 11</b>	<b>Brakiterapi Gerçekten de Normal Dokular İçin Minimum Doz mu? Brakiterapi Kazaları, Dozimetrisi</b> .....	<b>123</b>
	<i>Gonca HANEDAN USLU</i>	
<b>BÖLÜM 12</b>	<b>Bilgisayarlı Tomografide Bireysel Organ Dozlarının Hesaplanması</b> .....	<b>135</b>
	<i>Hasan GÜNDOĞDU</i>	
<b>BÖLÜM 13</b>	<b>Pozitron Emisyon Tomografisinin Uzun Dönem Yan Etkileri</b> .....	<b>149</b>
	<i>Ogün BÜLBÜL</i>	
<b>BÖLÜM 14</b>	<b>Radyasyon Biyolojisi, Radyobiyoloji</b> .....	<b>155</b>
	<i>Hüseyin TEPETAM</i>	



<b>BÖLÜM 15</b>	<b>Radyasyona Organ ve Sistemlerin Tepkisi</b> .....	185
	<i>Dilek UNAL</i>	
<b>BÖLÜM 16</b>	<b>Radyasyonun Nörofizyolojik Etkileri</b> .....	193
	<i>Sinan SARAL</i>	
<b>BÖLÜM 17</b>	<b>Düşük Doz Radyasyonun Etkileri</b> .....	199
	<i>Duygu GEDİK</i> <i>Ayşe ALTINOK</i>	
<b>BÖLÜM 18</b>	<b>Radyasyon Maruziyetinde DNA ve Kromozom Hasarları-Onarım Mekanizmaları</b> .....	209
	<i>Özlem AYNACI</i>	

## **KISIM 2 TERAPÖTİK RADYASYON SONRASI SIK GÖRÜLEN YAN ETKİLER VE TEDAVİLERİ**

<b>BÖLÜM 19</b>	<b>Radyasyona Spesifik Organ Sistem Yanıtları, Normal Doku Genel Tepkileri</b> .....	223
	<i>Burcu ALAN</i> <i>Hilal KIZILTUNÇ ÖZMEN</i>	
<b>BÖLÜM 20</b>	<b>Baş Boyun Radyoterapisi Sonrası Tükürük Bezi Disfonksiyonu, Kserostomi Alınması Gereken Önlemler</b> .....	239
	<i>Zerrin ÖZERGİN COŞKUN</i>	
<b>BÖLÜM 21</b>	<b>Baş Boyun Radyoterapilerine Bağlı Oral Mukozitler</b> .....	249
	<i>Zerrin ÖZERGİN COŞKUN</i>	
<b>BÖLÜM 22</b>	<b>Radyasyonun Oküler Komplikasyonları</b> .....	257
	<i>Fatma SÜMER</i>	
<b>BÖLÜM 23</b>	<b>Radyasyon Maruziyetinin Psikolojik Etkileri</b> .....	265
	<i>Meltem PUŞUROĞLU</i>	
<b>BÖLÜM 24</b>	<b>Radyoterapi Sonrası Yan Etki İçin Puanlama Sistemleri</b> .....	273
	<i>Emine CANYILMAZ</i>	
<b>BÖLÜM 25</b>	<b>Kraniyal Radyotoksisite</b> .....	299
	<i>Feryal KARACA</i>	
<b>BÖLÜM 26</b>	<b>Kranial Işınlamalar Sonrası Beyin Cerrahisi Ameliyatlarındaki Zorluklar ve Işınlamaların Santral Sinir Sistemi Üzerindeki Geç Yan Etkileri</b> .....	307
	<i>Vaner KÖKSAL</i>	
<b>BÖLÜM 27</b>	<b>Kranial Radyonekroz ve Tedavisi</b> .....	315
	<i>Osman Ersegun BATÇIK</i>	
<b>BÖLÜM 28</b>	<b>Radyoterapi Sonrası Baş Boyun Cerrahisinde Zorluklar</b> .....	325
	<i>Özlem ÇELEBİ ERDİVANLI</i>	



<b>BÖLÜM 29</b>	<b>Baş Boyun Bölgesinde Radyoterapi Sonrası Değişiklikler ve Karotis Değerlendirilmesi</b> .....	<b>337</b>
	<i>Özlem ÇELEBİ ERDİVANLI</i>	
<b>BÖLÜM 30</b>	<b>Radyoterapi Sonrası Gastrointestinal Sistem Cerrahisi</b> .....	<b>349</b>
	<i>M. Kadri ÇOLAKOĞLU</i> <i>Alper GÜVEN</i>	
<b>BÖLÜM 31</b>	<b>Tedaviye Sekonder İskelet Sistemi Bozuklukları, Tedavisi ve Alınacak Önlemler</b> .....	<b>355</b>
	<i>Rıfat ŞAHİN</i>	
<b>BÖLÜM 32</b>	<b>Radyoterapinin Kardiyak Komplikasyonları ve Kalp Damar Cerrahisi Açısından Zorlukları</b> .....	<b>367</b>
	<i>Doğuş HEMŞİNLİ</i> <i>Hüsnüye SARIYILDIZ</i> <i>Şaban ERGENE</i> <i>Sedat Ozan KARAKİŞİ</i>	
<b>BÖLÜM 33</b>	<b>Radyoterapinin Vasküler Komplikasyonları ve Alınacak Önlemler</b> .....	<b>381</b>
	<i>Hüsnüye SARIYILDIZ</i> <i>Doğuş HEMŞİNLİ</i> <i>Sedat Ozan KARAKİŞİ</i> <i>Şaban ERGENE</i>	
<b>BÖLÜM 34</b>	<b>Radyasyon Nefriti</b> .....	<b>401</b>
	<i>Fatma SERT</i>	
<b>BÖLÜM 35</b>	<b>Radyoterapinin Pulmoner Komplikasyonları</b> .....	<b>411</b>
	<i>SONGÜL ÖZYURT</i>	
<b>BÖLÜM 36</b>	<b>Radyodermatit</b> .....	<b>419</b>
	<i>İbrahim Etem ARICA</i> <i>Seda NİŞANCI</i>	
<b>BÖLÜM 37</b>	<b>Çocukluk Çağında Radyasyon Maruziyeti ve Duyarlılığı</b> .....	<b>433</b>
	<i>Semiha ÇAKMAK</i>	
<b>BÖLÜM 38</b>	<b>Pediyatrik Hastaların Radyoterapisinde Radyasyon Maruziyetinin Gelecekteki Sorunları</b> .....	<b>445</b>
	<i>Burak ERDEMCİ</i>	
<b>BÖLÜM 39</b>	<b>Çocukluk Çağı Kanserlerinde Radyoterapinin Psikiyatrik Etkileri</b> .....	<b>457</b>
	<i>Esra HOŞOĞLU</i>	
<b>BÖLÜM 40</b>	<b>Radyoterapinin Endokrinolojik Komplikasyonları</b> .....	<b>471</b>
	<i>Saliha AHMETOĞLU</i>	
<b>BÖLÜM 41</b>	<b>Non İyonizan Radyasyonun Nörolojik Etkileri</b> .....	<b>493</b>
	<i>Arzu ALDEMİR ATMACA</i>	
<b>BÖLÜM 42</b>	<b>Radyoterapi Sonrası Yaşam Konforunu İyileştirecek Fizik Tedavi Rehabilitasyon Programları ve Alınacak Önlemler</b> .....	<b>501</b>
	<i>Gonca ÖZDEN</i>	



<b>BÖLÜM 43</b>	<b>Radyasyon Maruziyetinin Onkogenler Üzerine Etkileri</b> .....	<b>509</b>
	<i>Şenol ÇİTLİ</i>	
<b>BÖLÜM 44</b>	<b>Radyasyona Bağlı Karsinogenez</b> .....	<b>517</b>
	<i>Zümrüt BAHAT</i>	
<b>BÖLÜM 45</b>	<b>Radyasyonun Kadın Fertilitesi Üzerine Etkileri</b> .....	<b>523</b>
	<i>Yeşim BAYOĞLU TEKİN</i>	
<b>BÖLÜM 46</b>	<b>Onkofertilite ve Radyasyon</b> .....	<b>543</b>
	<i>Duygu KAVAK</i>	
<b>BÖLÜM 47</b>	<b>Gebe ve Emzirenlerde Görüntülemeler ve Potansiyel Hamile Hastalar</b> .....	<b>549</b>
	<i>Ergül DEMİRÇİVİ</i>	
<b>BÖLÜM 48</b>	<b>Gebelerde Acil Ürolojik İşlemlerde Radyasyon İçeren Girişimler</b> .....	<b>553</b>
	<i>Fırat AKDENİZ</i>	
<b>BÖLÜM 49</b>	<b>Erkeklerde Radyasyon ve İnfertilite</b> .....	<b>557</b>
	<i>Hüseyin EREN</i> <i>Selim YAZAR</i>	

### KISIM 3 AKUT RADYASYON MARUZİYETİ

<b>BÖLÜM 50</b>	<b>Radyolojik ve Nükleer Terörizm</b> .....	<b>567</b>
	<i>Telat AKSU</i>	
<b>BÖLÜM 51</b>	<b>Radyasyon Kazaları</b> .....	<b>581</b>
	<i>Özgür ALTIŞDÖRTOĞLU</i>	
<b>BÖLÜM 52</b>	<b>Radyasyona Maruz Kalan Hastaların Acil Olarak İlk Yaklaşım</b> .....	<b>591</b>
	<i>Özlem BİLİR</i>	
<b>BÖLÜM 53</b>	<b>Acut Radyasyon Sendromunda Hemşirelik Bakımı</b> .....	<b>607</b>
	<i>Vacide AŞIK ÖZDEMİR</i>	
<b>BÖLÜM 54</b>	<b>Acut Radyasyon Sendromunda Destekleyici Bakım, TBI Ölümcüllüğü, Kök Hücre Kurtarma Tedavisi</b> .....	<b>617</b>
	<i>Begüm ÖKTEN</i>	
<b>BÖLÜM 55</b>	<b>Acut Radyasyon Sendromu Tanımı</b> .....	<b>625</b>
	<i>Alparslan SERARSLAN</i>	
<b>BÖLÜM 56</b>	<b>Prodromal Radyasyon Sendromu, Lethal ve Subletal Dozlar ve Terapötik Yaklaşım</b> .....	<b>633</b>
	<i>Ela DELİKGÖZ SOYKUT</i>	
<b>BÖLÜM 57</b>	<b>Acut Radyasyon Sendromunda Hematopoetik Sendromu ve Terapötik Yaklaşım</b> .....	<b>645</b>
	<i>Elanur KARAMAN</i>	
<b>BÖLÜM 58</b>	<b>Acut Radyasyon Sendromu veya Total Vücut Işınlamasında Profilaktik veya Terapötik Antibiyoterapi</b> .....	<b>653</b>
	<i>İlknur Esen YILDIZ</i>	





<b>BÖLÜM 59</b>	<b>Gastrointestinal Sendrom ve Medikal Terapotik Yaklaşım</b> .....	<b>661</b>
	<i>Elif SAĞ</i>	
<b>BÖLÜM 60</b>	<b>Akciğerlerde Akut Radyasyon Hasarı</b> .....	<b>669</b>
	<i>Neslihan ÖZÇELİK</i> <i>Kübra UYAR ER</i>	
<b>BÖLÜM 61</b>	<b>Radyasyon Maruziyetinin Sebep Olduğu Gastrointestinal Hasarın Cerrahi Yönetimi</b> .....	<b>679</b>
	<i>Gökhan DEMİRAL</i>	
<b>BÖLÜM 62</b>	<b>Akut Radyasyon Sendromunda Analjezi</b> .....	<b>693</b>
	<i>Başar ERDİVANLI</i>	
<b>BÖLÜM 63</b>	<b>İntraoperatif Radyoterapi Sırasında Anestezi</b> .....	<b>703</b>
	<i>Şule BATÇIK</i>	

#### KISIM 4 RADYASYON MARUZİYETİNİN PATOLOJİSİ

<b>BÖLÜM 64</b>	<b>Normal Dokunun Radyasyon Sonrası Erken ve Geç Patolojik Yanıtları</b> .....	<b>715</b>
	<i>Hatice KÜÇÜK</i>	
<b>BÖLÜM 65</b>	<b>Yüksek Doz Radyasyona Dokunun Patolojik Cevabı</b> .....	<b>725</b>
	<i>Gülname FİNDİK GÜVENDİ</i>	
<b>BÖLÜM 66</b>	<b>Tedavi Sonrası Onkolojik Olarak Patolojik Yanıtın Değerlendirilmesi ve Tümör Regresyon Derecelendirme Sistemleri</b> .....	<b>733</b>
	<i>Mürüvvet AKÇAY ÇELİK</i>	
<b>BÖLÜM 67</b>	<b>Radyasyonla İlişkili Kanserlerin Histopatolojik Özellikleri ve Moleküler İmzaları</b> .....	<b>741</b>
	<i>Fikret DİRİLENOĞLU</i>	

#### KISIM 5 RADYASYON MARUZİYETİNİN RADYOLOJİSİ

<b>BÖLÜM 68</b>	<b>Görüntüleme Yöntemlerinde Radyasyon Maruziyeti</b> .....	<b>755</b>
	<i>Nur HÜRİSOY</i>	
<b>BÖLÜM 69</b>	<b>Meme Kanserli Hastalarda Radyoterapi Sonrası Görüntülemelerde Yaşanan Zorluklar</b> .....	<b>763</b>
	<i>Filiz TAŞÇI</i>	
<b>BÖLÜM 70</b>	<b>Çocukluk Çağı Kanserlerinde Radyoterapi Sonrası Radyoloji Filmlerde Radyasyonun İzleri</b> .....	<b>781</b>
	<i>Uğur KESİMAL</i>	
<b>BÖLÜM 71</b>	<b>Radyoterapi Alan Hastalarda Geç Dönem Radyoloji Filmlerinde Radyasyonun İzleri</b> .....	<b>789</b>
	<i>Fatma BEYAZAL ÇELİKER</i>	
<b>BÖLÜM 72</b>	<b>Radyoterapi Sonrası Beyinde Radyolojik Değişiklikler Tümör Psödoprogresyonu ve Radyasyon Nekrozu</b> .....	<b>801</b>
	<i>Hande Melike BÜLBÜL</i>	



## KISIM 6 RADYASYONDAN KORUNMA VE AZ BİLİNEREN KONULAR

<b>BÖLÜM 73</b>	<b>Radyasyondan Korunma</b> .....	815
	<i>Sümerya DURU BİRGİ</i>	
<b>BÖLÜM 74</b>	<b>Pediyatrik Kateterizasyon Gibi Radyolojik Girişimsel İşlerde Hasta Hazırlığı Radyasyon Maruziyeti ve Korunma Yolları</b> .....	821
	<i>Hüseyin KARADAĞ</i>	
<b>BÖLÜM 75</b>	<b>Erişkinde Girişimsel Radyolojik İşlemlerde Radyasyon Maruziyeti ve Korunma Yolları</b> .....	827
	<i>Erdem BİRGİ</i>	
<b>BÖLÜM 76</b>	<b>İntraoperatif Radyoterapide Radyasyon Maruziyeti ve Cerrahların Dikkat Etmesi Gereken Durumlar</b> .....	835
	<i>Mikail UYAN</i>	
<b>BÖLÜM 77</b>	<b>Radyoterapi Sonrası Operasyonlarda Anestezi Hazırlığı ve Perioperatif Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar</b> .....	847
	<i>Tolga KOYUNCU</i>	
<b>BÖLÜM 78</b>	<b>Ameliyathane Ortamında Radyasyon Maruziyeti ve Güvenliği</b> .....	855
	<i>Leyla KAZANCIOĞLU</i>	
<b>BÖLÜM 79</b>	<b>Radyasyonun Sterilizasyonda Kullanımı</b> .....	863
	<i>İlkay BAHÇECİ</i>	
<b>BÖLÜM 80</b>	<b>Gıdalarda Radyasyon İzleri ve Sağlık Üzerine Etkileri</b> .....	881
	<i>Pınar Naile ÖĞÜTEN</i>	
<b>BÖLÜM 81</b>	<b>Erişkin Kardiyoloji Pratiğinde Radyasyon Maruziyeti ve Maruziyeti Azaltma Önlemleri</b> .....	889
	<i>Hüseyin DURAK</i>	
<b>BÖLÜM 82</b>	<b>Radyasyona Maruz Kalmanın Potansiyel Kaynakları ve Radyasyon Kirliliği</b> .....	901
	<i>Cüneyt ARDIÇ Kerem UZUN</i>	
<b>BÖLÜM 83</b>	<b>Radyasyon Hasarının Komplikasyonlarının Yönetiminde Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp</b> .....	907
	<i>Başar ERDİVANLI</i>	
<b>BÖLÜM 84</b>	<b>Radyasyonun Dokularda Neden Olduğu Toksisitenin Üzerine Yapılan Bilimsel Çalışmalara Histopatolojik Bir Bakış</b> .....	919
	<i>Tolga MERCANTEPE</i>	
<b>BÖLÜM 85</b>	<b>Radyasyon Tarafından İndüklenen Kansere Rat Modelleri</b> .....	925
	<i>Hamit YILMAZ Levent TÜMKAYA</i>	
<b>BÖLÜM 86</b>	<b>Tıpta İyonize Radyasyon Maruziyeti Durumlarında Aydınlatılmış Onam Formları</b> .....	935
	<i>Özge ÖZDEMİR</i>	

## Yazarlar

### Prof. Dr. Yeşim BAYOĞLU TEKİN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Trabzon Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum AD

 0000-0003-0865-3201

### Prof. Dr. Levent TÜMKAYA

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji AD Rize.

 0000-0002-2814-5194

### Doç. Dr. Ayşe ALTINOK

Medical Park Bahçelievler Hastanesi

 0000-0002-0399-7569

### Doç. Dr. Cüneyt ARDIÇ

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Aile Hekimliği Bölümü

 0000-0001-8018-9314

### Doç. Dr. Özlem BİLİR

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp AD

 0000-0001-9016-1665

### Doç. Dr. Erdem BİRGİ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği

 0000-0001-7808-7300

### Doç. Dr. Emine CANYILMAZ

KTÜ Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi AD

 0000-0002-0736-1293

### Doç. Dr. Zerrin ÖZERGİN COŞKUN

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Kulak Burun Boğaz AD

 0000-0003-3423-6938

### Doç. Dr. Fatma BEYAZAL ÇELİKER

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD

 0000-0002-5420-9825

### Doç. Dr. M. Kadri ÇOLAKOĞLU

Ankara Şehir Hastanesi, Gastroenteroloji Cerrahisi Kliniği

 0000-0002-6283-943X


### Doç. Dr. Gökhan DEMİRAL

RTEÜ Tıp Fakültesi Genel Cerrahi AD

 0000-0003-2807-5437

### Doç. Dr. Başar ERDİVANLI

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD

 0000-0002-3955-8242

### Doç. Dr. Özlem ÇELEBİ ERDİVANLI

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları AD

 0000-0001-9245-1551


### Doç. Dr. Hüseyin EREN

UroEREN Klinik

 0000-0002-1406-8781

### Doç. Dr. Şule KARABULUT GÜL

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kartal Dr.Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi SUAM

 0000-0003-4219-8900


### Doç. Dr. Gülname FINDIK GÜVENDİ

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji AD

 0000-0001-9370-4880


### Doç. Dr. Emel HACİİSLAMOĞLU

KTÜ Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi AD

 0000-0003-3411-2142

### Doç. Dr. Vaner KÖKSAL

Samsun Üniversitesi Tıp Fakültesi Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin Cerrahisi AD

 0000-0002-4902-5298



**Doç. Dr. Tolga MERCANTEPE**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji AD

 0000-0002-8506-1755

**Doç. Dr. Hilal KIZILTUNÇ ÖZMEN**

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi AD

 0000-0003-0695-0931

**Doç. Dr. Songül ÖZYURT**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Göğüs Hastalıkları AD

 0000-0002-9768-1425

**Doç. Dr. Neslihan ÖZÇELİK**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları AD

 0000-0002-4672-6179

**Doç. Dr. Pınar Naile ÖĞÜTEN**

Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji AD

 0000-0002-4154-4675

**Doç. Dr. Sema YILMAZ RAKICI**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi AD

 0000-0002-5543-9761

**Doç. Dr. Elif SAĞ**

İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme BD

 0000-0003-3069-2872

**Doç. Dr. Fatma SERT**

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi

 0000-0001-6052-8614

**Doç. Dr. Dilek UNAL**

İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi AD

 0000-0002-5080-5320

**Doç. Dr. İlknur Esen YILDIZ**

RTEÜ Tıp Fakültesi ve Eğitim Araştırma Hastanesi

 0000-0003-2987-0483

**Opr. Dr. Fırat AKDENİZ**

Özel Trabzon 7M Hastanesi Üroloji Kliniği

 0000-0002-0806-5090

**Opr. Dr. Alper GÜVEN**

Ankara Şehir Hastanesi, Gastroenteroloji Cerrahisi Kliniği

 0000-0002-0886-8088


**Opr. Dr. Duygu KAVAK**

Kanuni Eğitim Araştırma Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum AD Jinekolojik Onkoloji Cerrahisi BD

 0000 0002 9977 6567

**Dr. Öğr. Gör. Telat AKSU**

19 Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Bölümü

 0000-0002-0806-5090

**Dr. Öğr. Üyesi, İbrahim Etem ARICA**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Deri ve Zührevi Hastalıklar AD

 0000-0003-2733-2534

**Dr. Öğr. Üyesi Arzu ALDEMİR ATMACA**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Nöroloji AD

 0000-0002-7492-712X

**Dr. Öğr. Üyesi Özlem AYNACI**

KTÜ Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi AD

 0000-0002-1799-5521


**Dr. Öğr. Üyesi Zümrüt BAHAT**

KTÜ Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi AD

 0000-0002-1636-9393

**Dr. Öğr. Üyesi İlkay BAHÇECİ**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji AD

 0000-0003-3662-1629

**Doç. Dr. Osman Ersegun BATÇIK**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD

 0000-0001-8817-2808

**Dr. Öğr. Gör. Şule BATÇIK**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD

 0000-0003-1110-6786

**Dr. Öğr. Üyesi Mürüvvet AKÇAY ÇELİK**

Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji AD

 0000-0002-0335-4045

**Dr. Öğr. Üyesi Şenol ÇİTLİ**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Genetik AD

 0000-0001-6226-4712

**Dr. Öğr. Üyesi Fikret DİRİLENOĞLU**

Yakın Doğu Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji AD

ID 0000-0003-2021-6186

**Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin DURAK**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji AD

ID 0000-0002-8248-5966

**Dr. Öğr. Üyesi Burak ERDEMCİ**

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi AD

ID 0000-0001-9949-5493

**Dr. Öğr. Üyesi Şaban ERGENE**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi AD

ID 0000-0003-1806-3168

**Uzm. Dr. Saliha AHMETOĞLU**

Trabzon Kanuni Eğitim Araştırma Hastanesi, Çocuk Endokrinoloji Kliniği

ID 0000-0002-0806-5090

**Dr. Öğr. Üyesi Sibel GÖKSEL**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp AD

ID 0000-0003-2584-1386

**Dr. Öğr. Üyesi Hasan GÜNDOĞDU**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji AD

ID 0000-0003-0858-7304

**Dr. Öğr. Üyesi Doğuş HEMŞİNLİ**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi AD

ID 0000-0002-0033-6220

**Dr. Öğr. Üyesi Nur HÜRİSOY**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD

ID 0000-0001-5059-2268

**Dr. Öğr. Üyesi Sedat Ozan KARAKIŞI**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi AD

ID 0000-0002-0055-7496

**Dr. Öğr. Üyesi Leyla KAZANCIOĞLU**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD

ID 0000-0002-3833-0692

**Dr. Öğr. Üyesi Tolga KOYUNCU**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD

ID 0000-0002-0019-9684

**Dr. Öğr. Üyesi Hatice KÜÇÜK**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Trabzon Kanuni Eğitim Araştırma Hastanesi, Patoloji Kliniği

ID 0000-0002-3724-9104

**Dr. Öğr. Üyesi Vacide AŞIK ÖZDEMİR**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, İç Hastalıkları Hemşireliği AD

ID 0000-0001-6421-1518

**Dr. Öğr. Üyesi Meltem PUŞUROĞLU**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Ruh sağlığı ve Hastalıkları

ID 0000-0002-1970-3262

**Dr. Öğr. Üyesi Alparslan SERARSLAN**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyasyon Onkolojisi AD

ID 0000-0001-5985-2484

**Dr. Öğr. Üyesi Rifat ŞAHİN**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD

ID 0000-0002-0609-5069

**Dr. Öğr. Üyesi Filiz TAŞÇI**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD

ID 0000-0002-8981-171X

**Dr. Öğr. Üyesi Gonca HANEDAN USLU**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi AD

ID 0000-0002-9722-9607

**Dr. Öğr. Üyesi Mikail UYAN**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi AD

ID 0000-0003-4595-4345

**Dr. Seda NİŞANCI**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Deri ve Zührevi Hastalıklar AD

ID 0000-0003-0557-556X

**Uzm. Dr. Burcu ALAN**

Antalya Eğitim-Araştırma Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Kliniği

ID 0000-0003-3429-0942



**Uzm. Dr. Özgür ALTIŞDÖRTOĞLU**

Yakın Doğu Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyasyon Onkolojisi AD Kıbrıs.

**ID** 0000-0003-0683-544X

**Uzm. Dr. Hande Melike BÜLBÜL**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Bölümü

**ID** 0000-0001-9492-093X

**Uzm. Dr. Ogün BÜLBÜL**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp AD

**ID** 0000-0002-4154-8801

**Uzm. Dr. Ergül DEMİRÇİVİ**

İstanbul Göztepe Prof Dr Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği,

**ID** 0000-0002-4448-3863

**Uzm. Dr. Duygu GEDİK**

Kartal Doktor Lütfü Kırdar Şehir Hastanesi, Radyasyon Onkolojisi Kliniği

**ID** 0000-0001-6125-4969

**Uzm. Dr. Esra HOŞOĞLU**

Giresun Üniversitesi Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği

**ID** 0000-0003-0090-1389

**Uzm. Dr. Feryal KARACA**

Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyasyon Onkolojisi Kliniği

**ID** 0000-0002-1474-1382

**Uzm. Dr. Hüseyin KARADAĞ**

Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Kardiyolojisi

**ID** 0000-0003-4322-6301

**Uzm. Dr. Elanur KARAMAN**

İç Hastalıkları ve Tıbbi Onkoloji, Özel Medical Park Karadeniz Hastanesi

**ID** 0000-0002-4264-8214

**Uzm. Dr. Uğur KESİMAL**

Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi

**ID** 0000-0002-7994-5482

**Uzm. Dr. Demet NAK**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Nükleer Tıp AD

**ID** 0000-0002-9756-7788

**Uzm. Dr. Ahmet Fatih ORUÇ**

İstanbul Onkoloji Hastanesi

**ID** 0000-0002-6072-4671

**Uzm. Dr. Begüm ÖKTEN**

İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Kliniği

**ID** 0000-0001-7820-2380

**Uzm. Dr. Özge ÖZDEMİR**

Samsun International Medicana Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Kliniği

**ID** 0000-0002-6256-9812

**Uzm. Dr. Gonca ÖZDEN**

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ahi Evren Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

**ID** 0000-0001-9681-7100

**Uzm. Dr. Hüsnüye SARIYILDIZ**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi AD

**ID** 0000-0002-2693-2637

**Uzm. Dr. Ela DELİKGÖZ SOYKUT**

SBÜ Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyasyon Onkolojisi Kliniği

**ID** 0000-0003-1225-8458

**Uzm. Dr. Fatma SÜMER**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Göz Hastalıkları AD

**ID** 0000-0002-4146-8190

**Uzm. Dr. Hüseyin TEPETAM**

Lütfi Kırdar Kartal Şehir Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Kliniği,

**ID** 0000-0002-6571-4114

**Uzm. Dr. Kerem UZUN**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Aile Hekimliği Bölümü

0000-0001-9087-9335

**Uzm. Dr. Canan YAVRUOĞLU**

Trabzon Kanuni Eğitim Araştırma Hastanesi Nükleer Tıp Kliniği

0000-0002-8400-4759

**Uzm. Dr. Selim YAZAR**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji

0000-0002-9843-9008

**Dr. Sinan SARAL**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji AD

0000-0002-0961-1903

**Öğr. Gör. Dr. Sümerya DURU BİRGİ**

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi AD

0000-0003-4260-1018

**Öğr. Gör. Dr. Hamit YILMAZ**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu

0000-0002-8324-1891

**İntern Dr. Burak UZUNİBRAHİMOĞLU**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi

0000-0002-8651-631X

**Öğr. Gör. Semiha ÇAKMAK**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD

0000 0002 4699 6160

**Öğr. Gör. Yunus ÇINAR**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Radyasyon Onkolojisi AD

0000-0002-8692-8621

**Arş. Gör. Kübra UYAR ER**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları AD

0000-0001-9730-3419

**Öğr. Gör. Mehmet EREN**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi AD

0000-0002 2936-7901

**Öğr. Gör. Çiğdem KANBUROĞLU**

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıp Eğitimi AD

0000-0002-2525-7676