

Radyasyondan Korunmanın Etik Temelleri

Ethical Principles of Protection from Radiation

Öğuz Dicle

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

ÖZ

Radyasyon içeren incelemeler nedeniyle radyolojide radyasyonun yararı yanı sıra olası zararlarına karşı hastanın, incelemeyi isteyen, incelemenin uygunluğuna karar veren ve incelemeyi yapan kişilerin, yönetsel süreçleri düzenleyen yöneticilerin ve ulusal-uluslararası düzenleyici kurumların sorumlulukları bulunmaktadır. Hasta yararına verilecek kararlar bir ikilem taşıdığı ve konuyla ilgili sorumluluklar nedeniyle konunun etik bağlamda ele alınması kaçınılmazdır. Bu yazıda radyasyondan korunmada etik ilkeler el alınmakta ve tartışılmaktadır. Etik ilkeler doğrultusunda hareket edilmesi radyasyonun yerinde kullanımını sağlar. Etik ilkelerin gerçekleşmesi, bilimsel olarak geliştirilmiş yöntemleri kullanmakla olanaklıdır. Bu amaçla geliştirilmiş gerekçelendirme, optimizasyon ve doz limitasyonu kavramları bilinçli şekilde ve yaygın olarak kullanılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Radyasyondan korunma, radyoloji, etik

ABSTRACT

Due to radiation-containing examinations, there are responsibilities for the patient, the requester of the examination, the person deciding on the appropriateness of the examination, the practitioner conducting it, the administrators regulating the management processes, and national and international regulatory bodies regarding the potential harms as well as the benefits of radiation in radiology. Decisions made in favor of the patient present a dilemma, and it is inevitable that these responsibilities are addressed in an ethical context. This paper discusses the ethical principles in radiation protection. Acting in accordance with ethical principles ensures the proper use of radiation. The realization of ethical principles is possible through the use of scientifically developed methods. For this purpose, the concepts of justification, optimization, and dose limitation should be consciously and widely applied.

Keywords: Radiation protection, radiology, ethics

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Radyasyondan korunma alanındaki çekirdek etik değerler
- Radyasyondan korunmada pragmatik değer seti
- Gerekçelendirme, optimizasyon ve doz limitasyon kavramları
- Meslekte sürekli eğitim, kurallar ve yönetim, güvenlik kültürü

GİRİŞ

Tıbbi tanının vazgeçilmez inceleme yöntemleri arasında yer alan ve iyonlaştırıcı radyasyon kullanan radyografi, mamografi, anjiyografi ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi tanı araçları, taşıdıkları zarar verici etkileri nedeniyle çok dikkatli kullanılmalı gerektirir. Radyasyon içeren bir işlemi talep eden klinisyen, bu talebi değerlendirerek onay veren, incelemenin hangi protokollerle yapılacağına karar veren, uygulamacı

olarak dozları, süreyi vb. parametreleri kontrolünde tutan radyolog, incelemelere katılan ve işlem uygulayıcısı teknisyen, cihazların kullanım ruhsatlandırma ve denetimlerinden sorumlu kurumlar, cihaz kalibrasyonu ve benzeri işlem ile kontrollerden sorumlu teknik ekipler, konuyla ilgili bilinç sağlamakla görevli radyasyondan korunma komitesi üyeleri, işlemlerle ilgili bilgi sahibi olma ve gereğini yapmaktan sorumlu hasta ve yakınlarının bu süreçlerden ayrı ayrı sorumlulukları bulunmaktadır (Tablo 1). Her sorumluluk, yasal



Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Öğuz Dicle, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

E-posta: odicle59@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0001-5269-4903

Geliş Tarihi/Received: 18.11.2024 **Kabul Tarihi/Accepted:** 25.11.2024 **Epub:** 25.02.2025

Cite this article as: Dicle O. Ethical principles of protection from radiation. *Trd Sem*. [Epub Ahead of Print]



Copyright© 2025 Yazar. Türk Radyoloji Derneği adına Galenos Yayınevi tarafından yayımlanmıştır.

Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) Uluslararası Lisansı ile lisanslanmış, açık erişimli bir makaledir.

Tablo 1. Radyasyondan korunmada sorumlular ve sorumluluk nedenleri

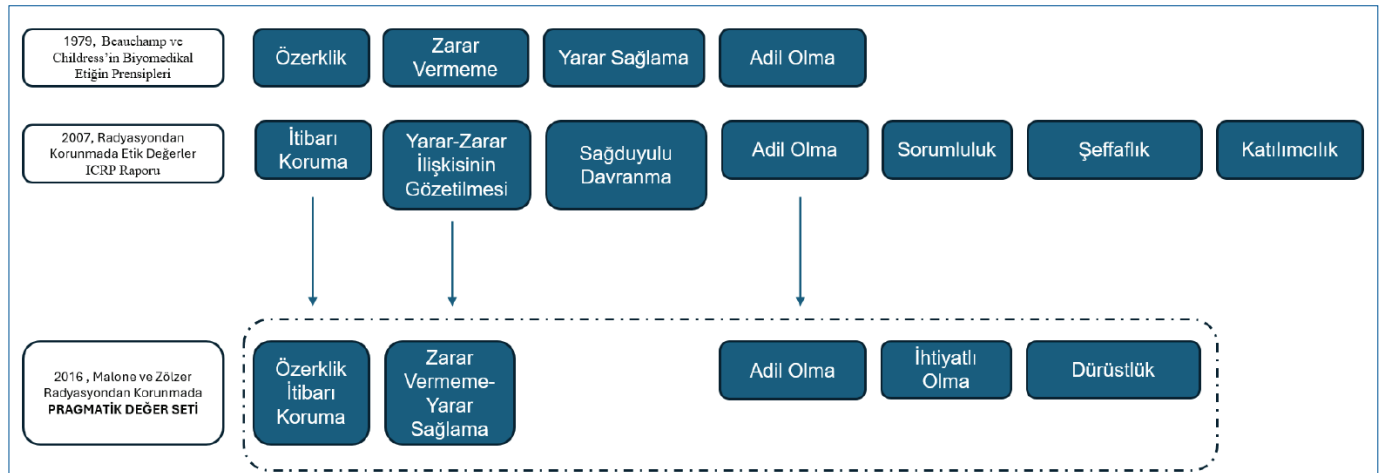
Sorumlu	Sorumluluk nedenleri
Nükleer Düzenleme Kurulu	İyonlaştırıcı radyasyona ilişkin faaliyetlerin yürütülmesi sırasında çalışanların, halkın, çevrenin ve gelecek nesillerin iyonlaştırıcı radyasyonun olası zararlı etkilerinden korunmasına yönelik uygulanması gereken ilke ve esasların belirlenmesi ile tarafların sorumluluklarını, bu faaliyetler üzerindeki düzenleyici kontrol yetkisi nedeniyle
Radyasyondan Korunma Dairesi	Radyasyondan korunmaya yönelik eğitim programlarını belirlemek, eğitim verilmesini sağlamak, sınav ve sertifikasyona ilişkin iş ve işlemleri yapmak veya yaptırma yetkileri nedeniyle
Tıbbi Cihaz ve İlaç Kurumu	Cihazların sağlık alanında kullanılabilirliğini onaylaması nedeniyle
Biyomedikal teknik ekipler	Cihazların kalibrasyonu ve bakımlarını yapıyor olmaları nedeniyle
Sağlık yöneticileri	Birimlerinde radyasyonla ilgili sorumlulukları nedeniyle
Radyasyondan korunma komitesi üyeleri	Konuyla ilgili bilinç sağlama görevleri, korunma ile ilgili süreçlerin gerçekleştirme denetiminden sorumlulukları nedeniyle
Klinisyenler	Radyasyon içeren işlemleri talep etmesi nedeniyle
Radyoloji uzmanları	Talebi değerlendirerek onay vermesi, incelemenin hangi protokollerle yapılacağına karar vermesi, uygulamacı olarak dozları, süreyi vb. parametreleri kontrolünde tutması nedeniyle
Radyoloji teknisyenleri	İncelemelere katılması ve işlem uygulayıcısı olması nedeniyle
Hasta ve yakınları	İşlemlerle ilgili bilgi sahibi olma ve gereğini yapma sorumluluğu nedeniyle

bir görev yüklenmesi olduğu kadar bir etik tartışma konusudur. Bu sorumlulukların yerine getirilmesinde uygulanması gereken teknik ve yasal işlemler yanı sıra etik penceresinden ele alınması ve dikkat edilmesi gereken unsurlar da bulunmaktadır. Yazımızda radyasyondan korunmada gerekli önlemlerle birlikte konunun etik temellerini irdelemeyi hedeflemekteyiz.

Radyasyondan korunma ile ilgili uluslararası otorite olarak bilinen Uluslararası Radyasyondan Korunma Komisyonu (ICRP), 2013 yılında, konunun etik boyutlarının en az korunma ile ilgili teknik kurallar kadar önemli olduğu düşüncesi ile bir dizi çalışmalar başlattı [1]. Bunların sonucunda 2018 yılında konuyla ilgili kapsamlı bir rapor yayınlandı [2]. Konuyu bu rapordaki ilkeler doğrultusunda ele almak uygun olacaktır.

Biyoetik konusundaki temel ilkeler, ilki 1979 yılında yayınlanan Beauchamp ve Childress'in [3] "Biyomedikal etiğin prensipleri" başlıklı çalışmasıyla konulmuş ve geniş bir kabul görmüştür. Bu çalışmada belirlenen dört çekirdek ilke bulunmaktadır. Bunlar 1) özerklik, 2) zarar vermeme ilkesi, 3) yarar verecek şekilde davranma, 4) adil olma şeklinde ifade edilmiştir.

Bu konuda görüş oluşturan ICRP yıllar içerisinde ilkelerini gözden geçirerek geliştirmiş, radyasyondan korunmada esas olarak sağlık çalışanlarının korunması ile ilgili önlemler öncelik taşıyan iken son yıllarda hastaların da radyasyondan korunmasına yönelik bir bakış açısı ortaya konulmuştur. "Radyolojik korunma sisteminin etik temelleri" adını taşıyan ICRP raporu, bu ilkeleri de gözetmekle birlikte konuya özgü değişiklikler yapmış ve



Resim 1. Radyasyondan korunmada etik değerler listesinde yıllara göre değişimler ve pragmatik değer seti. ICRP, Uluslararası Radyasyondan Korunma Komisyonu.

radyasyondan korunma alanındaki çekirdek etik değerleri 1) itibarı koruma, 2) yarar/zarar ilişkisinin gözetilmesi, 3) sağduyulu davranma, 4) adil olma olarak listelemiş, ek olarak işlemsel değerler başlığı altında 1) sorumluluk, 2) şeffaflık, 3) katılımcılık kavramlarına yer vermiştir [4]. Görüleceği gibi temel değerlerde benzerlikler kadar farklılıklar da yer almaktadır (Resim 1).

ZARAR VERMEME VE YARARLI OLMA İLKESİ

Beauchamp ve Childress'in [3] ilkelerinde iki ayrı ilke olarak yer alan zarar vermeme ve yararlı olma ilkesi ICRP raporunda birleştirilerek tek bir ilkeye dönüştürülmüştür. Bunun ana nedeni radyasyondan korunmada gerekçelendirme olarak bilinen kuralla uyumlu olmasıdır. **Radyasyon etkileri gözetilerek, tanı ve tedavide zarardan çok yarar vereceği düşünülen yöntemin seçilmesi gerekçelendirme ile yapılmalıdır.** Zarar/yarar hesaplamalarında kişisel etkiler yanı sıra, kişinin yakınları ve toplumsal etkilerin de dikkate alınması gereği düşünüldüğünde karşımıza çok sayıda ikilem çıkmaktadır. İkilem olan yerde ise etik tartışma başlamaktadır.

Gerekçelendirme, işleme ait olabilecek zararın ne olacağı, istemi yapılan yöntemin yerini alabilecek, radyasyon kullanmayan başka yöntemlerin bulunup bulunmaması, bu yöntemin seçilmesi halinde elde edilecek katkının boyutları, işlemin bedel etkinliği gibi çeşitli değerlendirmeleri içerir [5, 6]. İşleme bağlı olabilecek zararın hesaplanması konuyla ilgili uzmanlık bilgisi gerektirir. O nedenle gerekçelendirme sorumluluğu yasalarla radyoloji uzmanlarına verilmiştir. Uzman olmayanların bu tür tetkikleri istemesi yasal olmadığı gibi etik olmayan da bir uygulama kabul edilmelidir. İyi bir gerekçelendirme aşaması aynı zamanda hasta hakları açısından da önemlidir. Her hastanın en iyi sağlık hizmeti alması esastır ve gerekçelendirme hastaya sağlayacağı yararlar nedeniyle göz ardı edilmemesi gereken bir süreçtir.

Gerekçelendirmede bir önemli sorun yoğun iş yükü altında çalışılan radyoloji merkezlerinde uygun gerekçelendirme için zaman bulunmamasıdır. Yapılan çalışmalar %80'lere kadar varan oranlarda gerekçelendirmesiz işlem yapıldığını göstermektedir [7]. Bu etik sorun uluslararası kuruluşların da dikkatini çekmiş yol gösterici olması için öneriler geliştirilmiştir. Bunlar arasında en bilineni 2015 yılında International Atom Energy Agency (IAEA) tarafından yayınlanan bir dökümandır [8]. **Bu konuyla ilgili öneriler üç "A" olarak bilinen ve farkındalık (awareness), uygunluk (appropriateness) ve dış denetim (audit) olarak özetlenebilir.** Bunlar arasında yer alan uygunluk kriterleri başta American College of Radiology olmak üzere uluslararası kuruluşlarca çalışılmış, konuyla ilgili yazılımlar geliştirilmiş ve pratiğe geçirilmiştir [9]. Uygunluk kriterleri, inceleme seçiminde var olan seçenekleri genellikle uygun, uygun olabilir, genellikle uygun değil şeklinde kodlamıştır.

Radyasyon etkileri bu puanlamalarda dikkate alınan önemli bir parametre olmuştur. Her klinik senaryoya göre uygunluğu değerlendirilen yöntemler için, bir ile beş arasında değişen radyasyon logoları ile ifade edilen görece radyasyon düzeyi (relative radiation levels) belirlenmiştir [9].

SAĞDUYULU DAVRANMA İLKESİ

Radyasyon kullanımında seçilecek yol konusunda, "elde yeterince veri olmadığı durumlarda bile en kabul edilebilir yolun izlenmesi" ilkesi olarak özetlenebilecek sağduyulu davranma ilkesi Beauchamp ve Childress'in [3] listesinde yer almadığı halde radyasyondan korunmada önemi nedeniyle ICRP listesine alınmıştır. Bu durum özellikle düşük dozlarda, etkinin tam olarak nasıl gerçekleşebileceği bilinmediğinde sorun oluşturmaktadır. **Radyasyondan korunmada ikinci bir temel ilke olan optimizasyon bu durumlarda devreye girmekte ve radyasyon verilecek ise bunun "as low as reasonably achievable" prensibi ile mümkün olan en düşük dozla gerçekleşmesine çalışılmaktadır.**

Yararın daha üstün olacağı düşünülen durumlarda radyasyon verilecek ise bunun olabildiğince düşük dozlarda tutulması istenir. Ancak bunun sınırları bulunur. Zira doz ile görüntü kalitesi arasında genelde ters bir orantı bulunmaktadır. Optimizasyon farklı düzeylerde gerçekleştirilebilir. Bunlar cihaz düzeyinde, inceleme sırasında, protokol seçimlerinde olabilir. Hastasında en iyi sonucu en düşük dozla sağlama isteği her düzeyde yapılacak seçimleri etkileyen önemli bir etik sorumluluktur. Bu sorumluluğu taşıyacak kişiler cihaz alımlarında bu özelliklerin bulunmasını yeğleyecek, inceleme sırasında kolimasyon, filtre, grid, kesikli radyasyon kullanımı, otomatik doz kontrol sistemi benzeri önlemlere başvuracak, inceleme protokollerini buna göre seçecektir.

Bu kapsamda geliştirilmiş yöntemlerden biri de tanışal referans düzeyleridir (DRL) [10]. Merkezlerde belirli incelemeler için uygulanan dozların ortalaması alınarak elde edilen referans dozlar bu amaçla kullanılabilir.

Gerekçelendirme ve optimizasyon kavramlarının birbiriyle karıştırıldığı durumlar da bulunmaktadır. Gereksiz yere bir inceleme yapılmış olması ya da ultrasonografi yerine gereksiz yere BT incelemesi yapılmış olması bir gerekçelendirme hatası olarak tanımlanabilir. Ancak bir görüşe göre bu durum aynı zamanda bir optimizasyon hatası da içermektedir. Zira bu durumda elde edilen görüntüler hedeflenen en düşük dozlarda gerçekleşmiş olmamaktadır. Pratikte gerekli ve doğru incelemeyi doğru modalite ile yapmak gerekçelendirme, kullanılan dozların düzeyi, cihazın uygun koşullarda çalışıyor olması ve doğru teknikle inceleme yapılıyor olması gibi konular optimizasyon başlığı altında ele alınır. Günlük pratikte optimizasyon konusunda oldukça büyük bir yol alınmış olmasına karşın gerekçelendirmede ciddi çalışmalar ancak son 10 yılda gündeme gelebilmiştir.

ADİL OLMA VE İTİBARIN KORUNMASI İLKESİ

Uluslararası Radyasyondan Korunma Komisyonu listesindeki adil olma ile birlikte yer alan itibarın korunması, bizi radyasyondan korunmada doz sınırlandırılması kavramına götürmektedir. Burada da zarar vermeme ilkesi ile hareket edilmekte, kişilere yarar sağlıyor olsa bile belirli dozların aşılmasıyla sağlık çalışanları ya da hastanın zarar görmesinin adil olmayacağı ve kişinin sağlık hakkını tehdit edeceğinden doz sınırlamaları getirilmektedir. Bir başka anlatımla oluşabilecek riskin adil olarak dağıtılması amaçlanmaktadır.

Doz sınırlamalarında başat iki kuruluş uluslararası kuralların oluşmasında etkilidir. Bunlardan ilki IAEA, diğeri Avrupa Komisyonudur (EC). IAEA'nın koyduğu doz sınırlamaları öneri niteliğindedir ve ulusal otoriteler tarafından yasal hale geldiğinde yaptırımı olan kurallara dönüşürler. EC kuralları ise bağlayıcıdır. İki kuruluşun oluşturduğu kurallar Dünya Sağlık Örgütü tarafından da benimsenmiştir ve yaygın kullanımı için çaba gösterilmektedir.

Birçok ülkede genel toplumsal doz sınırı yıllık 1 mSv olarak belirlenmiştir. Sağlık çalışanları için bu sınır yıllık 20 mSv'dir. Öte yandan hastalar için genellikle bir doz sınırlaması uygulanmamaktadır. Hastaların aldıkları dozlar bazı durumlarda sağlık çalışanlarını bile geçebilmektedir. Yine bir etik soruna dönüşen bu sorun yukarıda da değindiğimiz DRL uygulamaları ile kontrol altına alınmaya çalışılmaktadır. DRL'ler bir merkez, hastane ya da ülke düzeyinde oluşturulabilir. Yapılan taramalarda bir inceleme özelinde doz ortancası belirlenir. Buna göre o merkez ya da coğrafyada o incelemeyle ilgili uygulamaların %75'inde, alınacak dozun belirlenen referans dozun altında kalması istenir.

Tanısal referans düzeyler bireye odaklı olmamakla birlikte merkez ya da ülke genelindeki ortalamaları kontrol etmede yararlı bir araç olmuştur [10].

Doz sınırlandırmasında radyolojiye özgü bir sorun da istem-işlem ilişkisidir. Radyolojik istem-işlem ilişkisi pratikte üç şekilde gerçekleşebilmektedir. Bunlardan en yaygın olanı istemin klinisyen tarafından işlemin radyoloji uzmanı sorumluluğunda yapılmasıdır. Uygunluk kriterlerine uyularak yapılan bir istem, radyolog tarafında gerekçelendirme, optimizasyon ve doz sınırlamalarına dikkat edilerek yapılan bir incelemede sorunlar minimize olabilir. Ancak istem ve işlemin klinisyen tarafından yapılabildiği örnekler ile hastanın kendisi tarafından istenen incelemelerde radyasyondan korunma ile ilgili sorunlar oluşabilmektedir. Bu örnekler aynı zamanda etik kurallar açısından da sorunludur. İstem-in ya da işlemin yetkin bir elden yapılmamış olması, istem yapan ile değerlendiricinin aynı kişiler olmasından kaynaklı etik sorunlar bu kapsamda ele alınabilir. Anjiyografi kararını kendisi verip incelemeyi kendi yapan kardiyologlar ile istem

ve incelemeyi yapan diğ hekimlerinin durumu buna örnek verilebilir.

ETİĞİN ÖZERKLİK İLKESİ VE RADYASYONDAN KORUNMA

Etığın en temel ilkelerinden olan özerklik kişinin üzerinde uygulanacak olan işlemlerde hak sahibi olmasını savunur. Radyasyon almayı gerektiren bir işlemin yapılıp yapılmamasında da kişinin kendi kararı esastır. Ancak bu durum radyasyondan korunmanın diğ bazı ilkeleri ile çelişebilmektedir. Örneğin kişi, gerekçelendirme açısından uygun olmayan bir işlemin yapılmasını istediğinde bu çelişki ortaya çıkar. Bu durumda hastanın bilgilendirilme sorumluluğu devreye girmektedir. Bilgilendirme ile alınmış bir onamla hasta özerkliğine saygı gösterilmiş olunabilir. Yapılacak incelemelerin amacı, taşıdığı riskler, diğ seçenekler uygun bir dille, zamanında, anlaşılır ve dürüstçe aktarılmalıdır. Hastanın soruları için uygun zaman ayrılması unutulmamalıdır. Sorular açıklıkla, dürüstçe ve tam anlaşılacak biçimde olmalıdır. Ancak radyolojik incelemeler için bilgilendirilmiş onam alınması yaygın değildir ve uygulanabilirliği oldukça zordur. Bu amaçla yapılacak farkındalık çalışmaları arttırılmalıdır. Öte yandan farkındalık amaçlı açıklamalar gereğinden fazla yapıldığında gereksiz korkuları çoğaltabilmekte, etkisiz iletişim ya da aşırı güven verici bilgilendirmeler ise güven kırıcı olabilmektedir.

Kişi özerkliğine saygı gereği, kendi istemi ile herhangi bir risk unsuru bulunmadığı halde radyolojik inceleme yaptıran (örneğin; check-up amaçlı BT incelemesi) kişilerin durumu da bir başka etik tartışma gerektirir. Bu hastalara yapılacak gereksiz işlem nedeniyle kullanılacak cihaz, zaman ve verilecek emek bir başka gereksinim sahibinin haklarını çiğnemek anlamına gelmektedir ve adil olma ilkesiyle çelişir bir sonuç doğurur. Bu durumda "kişinin özerkliği, bir başkasının özerklik alanını ihlal ettiği noktada biter ilkesi" işletilmelidir.

PRAGMATİK DEĞER SETİ

Radyasyondan korunmada etik değerler konusunda Malone ve Zölzer'in [11] 2016 yılında yayınladıkları bir çalışmada ICRP listesine iki yeni değer ekledikleri görülmektedir. Bunlardan ilki ihtiyatlı olmak (prudence) diğeri de dürüstlük (honesty) ilkesidir ve iki yazarın önermesine göre bu değerler, **özerklik-itibar, zarar vermeme-yararlı olma ve adil olma üçlüsüne eklenerek beşli bir liste haline getirilmiş, bu listeye de pragmatik değer seti adı verilmiştir. Bu listenin diğ etik listelerle karşılaştırmalı durumu Resim 1'de verilmektedir.**

İhtiyatlı olmak, tedbirli olmayı da içeren bir kavramdır. Biyolojik süreçlerin doğasında yer alan belirsizlik radyasyon etkileri açısından da geçerlidir. Özellikle düşük ya da tanısal dozlardaki radyasyonun etkileri ile ilgili bilimsel kanıtlar

oldukça tartışmalıdır. Yüksek dozlardaki radyasyonun zararları iyi bilinmektedir ve buradaki bilginin düşük dozlarda da geçerliliği öngörülebilir. Gerekçelendirme süreçlerini de olumsuz etkileyen bu durum karşısında etik olarak ihtiyatlı davranma kavramının getirilmesi son derecede yerindedir. Ne var ki bu davranışın bilimsel kazanımlarına dair yeterli kanıt oluşmamıştır ve yeni çalışmalara gereksinim bulunmaktadır.

Pragmatik değer setinde yer alan diğer kavram ise dürüstlüktür. Bilindiği gibi deneyim ve bilgi açısından hekim hasta arasında asimetrik bir ilişki bulunur. Hastalığı nedeniyle psikolojik zaafiyet de gösterebilen kişiler hekimin yönlendirmelerini çoğunlukla sorgulamaksızın yerine getirme eğilimindedirler. Bu durum etik açıdan hekimin koşulsuz dürüstlüğüne zorunlu kılar. Hekim her konuda hastasına karşı dürüst, açık ve samimi olmak durumundadır. Radyasyondan korunma bağlamında da hekimin hastasını bilgilendirmede bu dürüstlüğü sergilemesi beklenir.

Günlük radyoloji pratiğinde, pragmatik değer setinin gözden geçirilmesi karar süreçlerinin etik açıdan sağlıklı ilerlemesini sağlayacaktır.

Tarama programları, araştırmalarda radyasyona maruz kalan gönüllüler, güvenlik amaçlı kullanılan düşük doz radyasyon kullanımları gibi durumlarda da bu beşli değer seti kullanılabilir.

Radyasyondan korunmanın üç temel unsur ile ilişkisi bulunmaktadır. Bunlar meslekte sürekli eğitim, kurallar ve yönetim, güvenlik kültürüdür [12]. Sürekli değişen ve gelişen teknoloji ve uygulamalar nedeniyle bu araçların kullanımıyla ilgili mesleki bilgi yenilemeleri kaçınılmazdır. Bu kendini güncel tutma çabası başta kişilerin sorumluluğunda olmakla birlikte kurumsal bir görev olarak ele alınmalı ve meslek içi eğitimlerle kişilerin bilgisi güncel tutulmalıdır. Bu durum uygulamaların nitelikli olmasını, hastaya verilebilecek zararların en az düzeyde tutulmasını sağlayacaktır.

Sorumluluklar yetki çerçeveleri ve yaptırımlar ile tanımlanmak durumundadır. Bu durum yasal düzenlemeler yapılmasını zorunlu kılar. Yönetimler bu kuralların yaşama geçirilmesi ve denetiminden sorumludur.

Güvenlik kültürü, bir organizasyonun çalışanlarının güvenli çalışma alışkanlıkları ve davranışlarına ilişkin paylaşılan inanç ve değerler bütünüdür. Bu kavram, özellikle iş yerinde kaza ve hastalıkların önlenmesi için kritik öneme sahiptir. İlk defa 1986 yılında Çernobil nükleer kazası sonrası hazırlanan bir raporda ele alınmıştır ve işletmelerin güvenli ortam sağlaması açısından denetimlerin sürekli olması gerektiğini vurgular [13].

Etik ilkeler doğrultusunda hareket edilmesi radyasyonun yerinde kullanımını sağlar. Etik ilkelerin gerçekleşmesi, bilimsel olarak geliştirilmiş yöntemleri kullanmakla olanaklıdır. Bu

amaçla geliştirilmiş bilgilendirilmiş onam, gerekçelendirme, optimizasyon ve doz limitasyonu kavramları bilinçli şekilde ve yaygın olarak kullanılmalıdır (Tablo 2).

Tablo 2. Radyasyondan korunmadaki etik değerler ve araçlar

Etik	Araçlar
Özerlik-itibarı gözetme	Bilgilendirilmiş onam
Zarar vermeme-yararlı olma	Gerekçelendirme
Sağduyulu davranma	Optimizasyon
Adil olma	Doz sınırlaması
İhtiyatlı olma	Gerekçelendirme
Dürüstlük	Açıklık, bilgilendirme

Sonuç olarak, radyasyondan korunmadaki etik ilkeler evrensel değerlerden beslenir. İnsanı korumaya odaklıdır. Gerek hasta-hasta yakınları gerekse sağlık çalışanları ve toplumun bütününe zararlı etki ve adil olmayan tüketimden korumayı hedefler. Vicdani bir sorumlulukla hareket etmekle birlikte, araçları bilimsel yöntemlerle geliştirilmiş uygulamalardır.

Dipnotlar

Çıkar Çatışması

Yazar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

KAYNAKLAR

1. International Commission On Radiological Protection. ICRP ref: 4842-2907-2666. ICRP CODE OF ETHICS. Approved by the Main Commission on 2014 April 10. [CrossRef]
2. Cho KW, Cantone MC, Kurihara-Saio C, Le Guen B, Martinez N, Oughton D, et al. ICRP Publication 138: ethical foundations of the system of radiological protection. *Ann ICRP*. 2018; 47: 1-65. [CrossRef]
3. Beauchamp TL, Childress JF, editors. Principles of biomedical ethics. Oxford: Oxford University Press; 2013. [CrossRef]
4. Cho KW. Ethical foundations of the radiological protection system. *Ann ICRP*. 2016; 45(1 Suppl): 297-308. [CrossRef]
5. Ebdon-Jackson S, Frija G. Improving justification of medical exposures using ionising radiation: considerations and approaches from the European Society of Radiology. *Insights Imaging*. 2021; 12: 2. [CrossRef]
6. International Atomic Energy Agency. Justification of medical exposure in diagnostic imaging. proceedings series. Proceedings of an International workshop Brussels, 2-4 September 2009. Last Accessed Date: 11.02.2025. [CrossRef]
7. Malone J, Guleria R, Craven C, Horton P, Järvinen H, Mayo J, et al. Justification of diagnostic medical exposures, some practical issues: report of an International Atomic Energy Agency consultation. *Br J Radiol*. 2012; 85: 523-38. [CrossRef]
8. International Atomic Energy Agency. Governmental, legal and regulatory framework for safety: IAEA safety standards series No. GSR Part 1 (Rev. 1). 2016. Last Accessed Date: 11.02.2025. [CrossRef]
9. Kurth DA, Karmazyn BK, Waldrip CA, Chatfield M, Lockhart ME. ACR Appropriateness Criteria® methodology. *J Am Coll Radiol*. 2021; 18: 240-50. [CrossRef]

10. John Damilakis, Guy Frija, Boris Brkljacic, Eliseo Vano, Reinhard Loose, Graciano Paulo, et al. How to establish and use local diagnostic reference levels: an ESR EuroSafe imaging expert statement. *Insights Imaging*. 2013; 14: 27. [\[CrossRef\]](#)
11. Malone J, Zölzer F. Pragmatic ethical basis for radiation protection in diagnostic radiology. *Br J Radiol*. 2016; 89: 1059. [\[CrossRef\]](#)
12. Ploussi A, Efsthopoulos EP. Importance of establishing radiation protection culture in radiology departments. *World Journal of Radiology*. 2016; 8: 142-47. [\[CrossRef\]](#)
13. Hohenemser C, Deicher M, Ernst A, Hofsäss H, Lindner G, Recknagel E. Chernobyl: an early report. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*. 1986; 28: 6-43. [\[CrossRef\]](#)

1. Hangisi radyasyondan korunmanın etik ilkeleri arasında yer almaz?
 - a. Özerklik
 - b. Zarar vermeme
 - c. Dürüstlük
 - d. Sağduyulu davranma
 - e. Kaçınma
2. Hangisi radyasyondan korunmada etik açıdan sorumlular arasında yer almaz?
 - a. Hasta
 - b. Hasta yakınları
 - c. Randevu sekreteri
 - d. Radyoloji teknisyeni
 - e. Nükleer düzenleme kurulu
3. Radyasyondan korunma etiği ilkeleri ile bunu sağlayacak araçlar arasında uygun olmayan eşleşme hangisindedir?
 - a. Özerklik-bilgilendirilmiş onam
 - b. Zarar vermeme-gerekçelendirme
 - c. Adil olma-doza sınırlaması
 - d. Sağduyulu davranma-radyasyondan kaçınma
 - e. İhtiyatlı olma-gerekçelendirme
4. Hangisi bir organizasyonun çalışanlarının güvenli çalışma alışkanlıkları ve davranışlarına ilişkin paylaşılan inanç ve değerler bütünüdür?
 - a. Güvenlik kültürü
 - b. İş sağlığı
 - c. İş güvencesi
 - d. Sigorta kültürü
 - e. Çalışma etiği
5. Radyasyondan korunmada etik değerler konusunda Malone ve Zölzer'in 2016 yılında yayınladıkları pragmatik değer seti hangisinde doğru olarak verilmiştir?
 - a. Adil olma-dürüstlük-zarar vermeme-sorumluluk
 - b. Katılımcılık-sağduyulu davranma-yarar sağlama
 - c. Özerklik-zarar vermeme-adil olma-ihhtiyatlı olma-dürüstlük
 - d. İtibarı koruma-zarar vermeme-sağduyulu davranma-ihhtiyatlı olma
 - e. Özerklik-zarar vermeme-yarar sağlama-adil olma-şeffaflık