

Görünmeyi Ölçmek: ICRU Başkanı ile Bir Söyleşi

Prof. Dr. Enis Özyar, Anabilim Dalı Başkanı

Acıbadem Maslak Hastanesi, Radyasyon Onkolojisi Bölümü, Maslak, İstanbul

ICRU (Uluslararası Radyasyon Birimleri ve Ölçümleri Komisyonu)'nun 101. Yıllık Toplantısı 10-14 Ekim 2026 tarihleri arasında Acıbadem Sağlık Grubunun ev sahipliğinde İstanbul'da, Acıbadem Maslak Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Bölümü'nde ICRU komisyonerlerinin katılımı ile gerçekleştirildi. 10 Ekim 2026 tarihinde "ICRU Day" adı altında yarım günlük bir bilimsel toplantı düzenlendi. Bu toplantıya ağırlıklı olarak Medikal Fizikçiler ve Radyasyon Onkologlarından oluşan seçkin bir grup katıldı. 10 Ekim 2026 tarihinde İstanbul'da gerçekleştirilen toplantı sırasında, Dr. Arne Miller, özellikle iç dozimetri alanında radyolojik korunmaya yaptığı üstün katkılar nedeniyle Gray Madalyası'na layık görüldü. Madalyanın takdimi, ICRU Komisyon Üyesi Dr. M. McEwen'in takdiminin ardından, ICRU Başkanı Prof. V. Gregoire tarafından gerçekleştirildi. Dr. Miller, radyasyon ölçümleri ve dozimetri standartlarının geliştirilmesine yaptığı kapsamlı katkılar nedeniyle bu prestijli ödüle layık görüldü.

ICRU'nun 101. Yıllık Toplantısı'nın İstanbul'da, Acıbadem Maslak Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Bölümü'nde gerçekleştirilmesi vesilesiyle, Prof. Vincent Grégoire'a sorularımızı yöneltme; teknik tanımların ve sayıların ötesine geçerek radyasyonun modern yaşamdaki daha geniş anlamını keşfetme fırsatı bulduk. Radyasyon biliminin son yüzyılda nasıl geliştiğini; proton tedavisi, MR rehberliğinde ve adaptif radyoterapi, FLASH ve yapay zekâ gibi yeniliklerin yerleşik kavramları nasıl etkileyeceğini ve radyasyon bilimleri ile radyasyondan korunmanın geleceği için neler getirebileceğini konuştuk. Bu söyleşide ayrıca ICRU'nun önümüzdeki yüzyılda bilim, teknoloji ve klinik pratik arasında köprü kurmaya nasıl devam edeceği üzerine de konuştuk.

Radyasyon görünmezdir; ancak modern tıbbi, bilimi ve dünyayı anlayışımızı derinden şekillendirmiştir. Hastalıkların tanısından kanser tedavisine, nükleer tıptan radyasyondan korunmaya kadar, radyasyonu doğru biçimde ölçebilme ve tanımlayabilme yeteneğimiz, onu güvenli ve etkin kullanmanın temelini oluşturmuştur. ICRU, yüz yılı aşkın bir süredir bu alanın dayandığı kavramların, tanımların ve önerilerin geliştirilmesinde merkezi bir rol üstlenmektedir.

1. ICRU'nun rolünü ve misyonunu birkaç kelimeyle nasıl açıklarsınız? ICRU bugün neden önemli?

ICRU'nun amacı; iyonlaştırıcı radyasyonun tıbbi tanı ve tedavide, radyasyon bilimi ve teknolojisinde ve bireylerin ve toplumların radyasyondan korunmasında güvenli ve etkin kullanımı için radyasyonla ilgili nicelikler ve birimler, terminoloji, ölçüm yöntemleri ve referans veriler konusunda uluslararası kabul görmüş öneriler geliştirmek ve yaygınlaştırmaktır.

2. ICRU, yüz yılı aşkın bir süredir radyasyon ölçüm bilimine ve radyasyonun tıpta ve radyasyondan korunmada kullanımına katkıda bulunuyor. Bu olağanüstü yolculukta ICRU'nun en önemli katkısı sizce nedir?

ICRU'nun hangi faaliyet alanına baktığınıza göre pek çok yanıt verilebilir. Ben üç temel katkıyı öne çıkarırım.

(1) İlk olarak ICRU, radyasyon ve radyoaktiviteye ilişkin nicelik ve birimlerin tanımlanmasında temel bir rol oynamıştır. Bunun en iyi örneği, genel olarak onkolojide ve özellikle radyasyon onkolojisinde bir

radyoterapi tedavisini reçete etmek için her gün kullanılan *soğurulmuş dozun* gray birimiyle tanımlanmasıdır.

(2) İkinci olarak ICRU, bu niceliklerin tanısal radyoloji, radyasyon tedavisi, radyasyon biyolojisi, nükleer tıp, radyasyondan korunma ile endüstriyel ve çevresel faaliyetlerde ölçülmesi ve uygulanmasına yönelik yöntemler geliştirmiştir. Radyasyon onkolojisindeki örnekler; Makroskopik Tümör Hacmi (GTV), Klinik Hedef Hacim (CTV) ve Planlama Hedef Hacmi (PTV) gibi hedef hacimlerin ve Risk Altındaki Organ (OAR) kavramının tanımlanmasıdır; bunların hepsi bir tedavi planının reçete edilmesi, raporlanması ve kaydedilmesinde her gün kullanılmaktadır. Tıbbi görüntülemede, akciğer grafisi, mamografi ve bilgisayarlı tomografide görüntü kalitesinin değerlendirilmesini ve hasta dozimetrisini sayabilirim. Radyasyondan korunma alanında ise çalışmalarımız, bireylerde hem fiziksel hem de biyolojik dozun ölçülmesini, bir nükleer kaza sonrasında çevresel radyoaktif doz ölçümlerini ve uçuş personelinin aldığı dozun tahminini kapsamıştır.

(3) ICRU, bu yöntemlerin uygulanması için gereken ve raporlamada tekdüzeliği güvence altına alan fiziksel verileri sağlar ve değerlendirir. Örnekler arasında elektronlar ve pozitronlar (Rapor 37), protonlar ve alfa parçacıkları (Rapor 49) ile daha ağır iyonlar (Rapor 73) için durdurma gücü verileri yer alır. Rapor 90 ise ortalama uyarılma enerjileri ve durdurma güçleri dahil olmak üzere, iyonlaştırıcı radyasyon dozimetrisinde kullanılan temel verileri yeniden değerlendirmiştir.

3. Radyasyon onkolojisi, konvansiyonel radyoterapiden IMRT'ye, stereotaktik tedavilere, proton tedavisine ve günümüzde MR rehberliğinde ve adaptif radyoterapiye uzanan çarpıcı bir dönüşüm geçirdi. ICRU bu teknolojik değişimlerle birlikte nasıl geliştirdi?

İyonlaştırıcı radyasyonun radyoterapide uygulanmasına ilişkin temel kavramlar ICRU'nun 29, 50 ve 62 numaralı raporlarında ortaya konmuştur. Radyasyon tedavisi geliştikçe ICRU bu kavramları aşamalı olarak modern tekniklere genişletmiştir: IMRT/VMAT, stereotaktik tedavi, MR-Linak'lar, proton ve ağır iyon tedavileri 78, 83, 91, 93 ve 97 numaralı raporlarda kapsamlı biçimde ele alınmıştır. Proton tedavisine ilişkin yeni 101 numaralı rapor ise bu yıl, 2026'nın ilerleyen aylarında yayımlanacaktır.

4. Bugün giderek daha kişiselleştirilmiş ve adaptif bir radyasyon tedavisi çağına giriyoruz. Bu durum radyasyon ölçümü, doz raporlaması ve tedavi kalitesi açısından hangi yeni güçlükleri beraberinde getiriyor?

ICRU'nun bu evrimdeki rolü, ortak bir dil ve ortak kavramlar kullanarak birbirimizi anlamaya devam etmemizi sağlamaktır; böylece hasta bakımı bugünkü kalite ve anlaşılabilirlikle sunulmaya devam edebilir.

5. Yapay zekâ radyolojiye, radyasyon onkolojisine ve radyasyondan korunmaya hızla giriyor. Sizce yapay zekâ radyasyon dozunu tanımlama, ölçme ve iletme biçimimizi değiştirecek mi?

Yapay zekânın, radyasyonla ilgili bilgilerin üretilme, analiz edilme ve paylaşılma biçimi üzerinde, özellikle görüntü analizi, konturlama (segmentasyon), tedavi planlaması ve adaptif tedavide büyük bir etkisi olması muhtemeldir. Aslında bu, bugün zaten yaşanmaktadır. Yapay zekâ tabanlı sistemlerin kullandığı nicelik ve terminolojinin fiziksel olarak anlamlı ve bilimsel olarak iyi tanımlanmış kalmasını sağlamalıyız. Bu durum, yapay zekâ sistemlerinin daha önce tanımlanmamış ya da standartlaştırılmamış yeni nicelikler veya kavramlar önermeye başlaması halinde özellikle önem kazanacaktır.

6. Proton tedavisi, FLASH radyoterapi ve diğ er yeni teknolojiler, radyasyon tıbbına onlarca yıldır yön veren bazı kavramları sınıyor. Teknoloji mevcut tanımlarımızdan ve standartlarımızdan daha hızlı ilerlediğinde ICRU gibi kuruluşlar nasıl bir tutum izlemeli?

Bu teknolojiler temel kavramları sorgulamaktan çok, bu kavramların uygulanma biçimini sınamaktadır. ICRU'nun rolü, bu yeni teknolojilerin güvenli kullanımı için akılcı ve kapsamlı öneriler ortaya koyarak kullanıcılara yol göstermektir.

7. ICRU; radyasyon onkolojisi, tıbbi fizik, radyoloji, nükleer tıp ve radyasyondan korunma alanlarından uzmanları bir araya getiriyor. Bu multidisipliner yaklaşım radyasyon biliminin geleceğ  için ne kadar önemli?

Özünde multidisipliner bir yapıya sahip olan ICRU, her zaman radyobiologlar, fizikçiler ve hekimler gibi geniş anlamda radyasyon biliminin pek çok alanından uzmanlardan oluşmuştur. Ayrıca gerektiğ nde rapor komitelerine yapay zekâ, bilgisayar bilimi ve psikososyal bilimler gibi alanlardan ek uzmanlar da katılmaktadır. Bu sayede ICRU raporları, farklı konuları geniş bir perspektiften ve birbirini tamamlayan uzmanlıklarla ele alabilmektedir.

8. Önümüzdeki 10–20 yıla baktığınızda, ICRU için en büyük bilimsel veya teknolojik güçlük ne olacak? ICRU'nun ikinci yüzyılında neler ba armasını isterdiniz?

ICRU için en büyük güçlük, bilimsel ve teknolojik değişimin giderek hızlandığı bir ortamda misyonunu yerine getirmeye devam etmek olacaktır. Bilimsel titizliğimizi korurken, yeni teknolojilere ve iyonlaştırıcı radyasyonun yeni uygulamalarına yeterince hızlı yanıt verebilir hale gelmeliyiz. ICRU, ister tıbbi tanı ve tedavi, ister radyasyon bilimi ve teknolojisi, isterse radyasyondan korunma olsun, toplumlarımızın çeşitli alanlarında iyonlaştırıcı radyasyonun daha iyi ve daha güvenli uygulanması için ortak kılavuz ve önerilerin en doğru yol olduğuna kullanıcıları ikna ederek misyonunu sürdürmelidir.