

Sağlık Sektöründe Görevli Medikal Fizikçiler İçin Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) Tarafından Başlatılan Uzmanlık Sertifika Programı

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

Fizik Mühendisleri Odası FMO (canguzel.taner@gmail.com)

Yaklaşık 50 yıl önce küresel ham petrol fiyatları tarifelerinin iki kat artması ve 1970 'li yıllarda global hidrokarbon ürünlerinin darlığının yaşanması üzerine özellikle Amerika Birleşik Devletleri Enerji Bakanlığı (Department of Energy - DOE) birimlerine bağlı ABD ulusal laboratuvarlarında nükleer füzyon enerjisi araştırma geliştirme Ar-Ge projeleri çalışmalarına ağırlık verilmiştir. Ancak, global ham petrol fiyatları düşüşleri ve dünya hidrokarbon ürünleri bolluğu sonucu ABD termonükleer araştırma projelerinin pek çoğu rafa kaldırılmıştır. Böylece, fazla sayıda aşırı nitelikli Amerikalı bilim insanları olan nükleer füzyon fizikçileri, parçacık fizikçileri ve nükleer plazma fizikçileri işsiz kalmıştır. Söz konusu çok nitelikli (overqualified) nükleer fizikçilerin büyük bir bölümünün tıp sektörüne katılması sayesinde bilhassa tanı ve tedavi alanında yenilikçi tıp cihazlarının keşfi ve geliştirilmesi açısından son derece önemli dev ilerlemeler kaydedilmiştir. Şimdilerde ABD termonükleer bilimsel araştırma çalışmalarının olumlu gelişmeleri doğrultusunda Birleşik Devletler çevre dostu nükleer füzyon enerjisi yatırımları yeniden canlılık kazanmaktadır. Ayrıca, küresel nükleer plazma elde edilmesine yönelik olumlu çalışmaları süregelen tokamak tasarımı nükleer füzyon reaktörleri ve stellarator dizaynı termo nükleer tesisler sayesinde iyonlaştırıcı radyasyon riski düşük olan temel enerji kaynağı karbonsuz inovatif nükleer füzyon enerjili elektrik santrali kompleksleri kurulması da yakın gelecekte olası kabul edilmektedir. Öte yandan, iyonlaştırıcı radyasyon yayan X-ışını cihazları, hızlandırıcılar ve radyoaktif kaynaklar; hastalıkların teşhis ve tedavisi yöntemleri bağlamında oldukça uzun zamandır kullanılmaktadır. Tıp merkezlerinde iyonlaştırıcı radyasyonların zararlı biyolojik etkileri yönünden çevrenin, çalışanların ve hastaların korunması büyük önem taşımaktadır. Günümüzde fizikçilerin çoğunluğu hastanelerde Medikal Fizikçi, Sağlık Fizikçisi ve Radyasyon Korunması Uzmanı olarak istihdam edilmektedir. Tıp sektöründe istihdam edilen Medikal Fizikçiler için Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı - UAEA (International Atomic Energy Agency - IAEA) tarafından yürütülen Tıbbi Fizikçi (Medical Physicist) uzman sertifikası faaliyeti ve eğitim programları bu yazı kapsamında ele alınmaktadır.

Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı - UAEA (International Atomic Energy Agency - IAEA) yeni yayını, dünya çapında temininde güçlük çekilen meslek grupları arasında sayılan **Klinik Medikal Fizikçiler (Medical Physicists)** için uzmanlık sertifikası verilmesi çalışmalarını içermektedir. Tıbbi Fizikçiler, bir başka deyimle, Radyasyon Fizikçileri, iyonlaştırıcı radyasyonları yayan cihazlar kullanılan tıp alanlarında kanser hastalıkları ile mücadele eden kişilere verilecek radyasyon dozlarının doğru, hassas ve güvenli uygulanması çerçevesinde görev almaktadır. **Klinik Olarak Nitelikli Medikal Fizikçilerin Lisanslandırılması Kılavuzu** "Guidelines for the Certification of Clinically Qualified Medical Physicists" başlığı altında yayımlanan **IAEA Rehberi** sayesinde söz konusu **Medikal Fizikçiler** meslek grubunun uluslararası düzeyde tanınması, küresel kabul görmesi ve global uyum sağlanması açısından karşılaşılan teknik zorlukların aşılması hedeflenmektedir. **IAEA Medikal Fizikçiler Kılavuzu**, 40 sayfadan ibaret olup, Radyasyon Fizikçileri'ne ulusal sertifikasyon programlarının

düzenlenmesi kriterleri ile sürekli mesleki gelişim ve ilerleme tavsiyeleri sunmaktadır. Diğer taraftan, **Dr Maria Sklodowska Curie** tarihte ilk **Medikal Fizikçi** olarak anılmaktadır. **Varşova**, Polonya doğumlu **Dr Maria Sklodowska Curie**, 1867 - 1934 yılları arasında yaşamıştır. Ölüm nedeni, devamlı uzun süreli iyonlaştırıcı radyasyonlara maruz kalma suretiyle kan kanseri hastalığına yakalanma olarak gösterilmiştir. Fizikçi ve Kimyager olan Bayan **Dr Curie**, **1903 Nobel Fizik Ödülü** ve **1911 Nobel Kimya Ödülü** sahibi olmuştur. Uranyum ile yaptığı deneyler sonucu radyoaktiviteyi keşfetmiş, toryumun radyoaktif özelliğini bulmuş ve radyum elementini ayırtmıştır. Radyoaktivite çağını başlatan **Dr Curie**, **Nobel Ödülü** kazanan ilk kadın ve bahse konu ödüle iki defa lâyık görülen ilk bilim insanı niteliği taşımaktadır. **Dr Maria Sklodowska Curie**, tıp alanında hastaların tanı ve tedavisinde fizik kurallarını uygulayan önde gelen global bilimsel araştırmacı olarak tanınmaktadır. Günümüzde kullanılan fizik prensipleri ise öldürücü hastalıkların fark edilmesi ve tedavi yöntemlerinin belirlenmesi açısından temel rol üstlenmektedir. Ayrıca, fiziksel ve matematiksel kurallar uygulanarak iyonlaştırıcı radyasyonlar yayan kompleks tıbbi cihazlar ve radyasyon kaynakları sayesinde kanserli hastaların tümörlerinin son derece kaliteli teşhisleri ve ayrıntılı görüntüleri sağlanmaktadır. Böylece, **Radyasyon Onkolojisi Uzmanları** ile işbirliği halinde radyoterapi prosesleri sırasında hastalara güvenli, uygun, düzenli ve etkin iyonlaştırıcı radyasyon dozlarının verilmesi de temin edilmektedir. Neticede, hasta kişilerin sağlıklı dokuları ve organları korunmakta aynı zamanda radyoterapi gören hastaların sadece hastalıklı hücreleri hedef alınmaktadır.

Tıbbi tanı ve teşhis amaçlı görüntüleme cihazı üzerinde kalite kontrol test çalışmaları yapan **Medikal Fizikçiler** aşağıdaki resimde görülmektedir.



Kaynak: G Poli, Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı - UAEA (International Atomic Energy Agency - IAEA)

Yaklaşık on yıllık süre zarfında **Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı IAEA**, küresel **Medikal Fizik** dalında nitelikli iş gücü potansiyelinin geliştirilmesi ve desteklenmesi için önemli adımlar atmaktadır. **IAEA** adımları arasında genelde mezuniyet sonrası yüksek standartlı eğitimler yer almaktadır. Özellikle klinik uygulamalı iş başında eğitimler sayesinde klinik deneyimli ve nitelikli **Medikal Fizikçilerin** yetkinliklerinin

artırılması amaçlanmaktadır. **Uluslararası Çalışma Örgütü** (International Labour Organization - ILO), 2008 yılında itibaren **Medikal Fizik** dalındaki çalışmalarını sağlık meslek kategorisi sınıfında değerlendirmektedir. Ancak, **Medikal Fizik** dalının pek çok ülkede hâlâ sağlık mesleği grubu kapsamında değerlendirmeye tabi tutulmadığı da **IAEA İnsan Sağlığı Bölümü** (Human Health Division) **Medikal Fizik** eğitim görevlisi **Giorgia Loreti** tarafından ifade edilmektedir. Bu sebeple hastanelerde görevli **Medikal Fizikçiler** hasta sağlığı çalışmalarına katkı verememektedir. Öte yandan, hastaneler nitelikli uzman sağlık personeli statüsü kadrolarında sayılan **Medikal Fizikçilerin** yokluğu ve azlığına doğru sürüklenmektedir. Ayrıca, **Medikal Fizikçilerin** diğer sağlık çalışanları mesleklerine kıyasla yapısal hastane menşeli klinik eğitim programlarına katılarak deneyim, yetkinlik, ehliyet ve yetenek kazanma fırsatları da çoğunlukla kaybolmaktadır.

Lineer akseleratör - doğrusal hızlandırıcı (LINEAR ACCELERATOR - LINAC) ve iyonlaştırıcı radyasyon tedavisi gören bir hasta aşağıda resmedilmektedir.



Kaynak: www.varian.com

Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı - IAEA, Medikal Fizik İleri Master Programı (Advanced Master Programme in Medical Physics - MMP) çalışmalarını İtalya **Trieste Üniversitesi**'nde konuşlu **Uluslararası Teorik Fizik Merkezi** (International Centre for Theoretical Physics - ICTP) ile ortaklaşa biçimde 2014 yılından beri yürütmektedir. Ayrıca, el kitapları, kılavuzlar, video programları, elektronik ve sanal ortam içerikli kurslar gibi çeşitli eğitim materyalleri de **Human Health Campus IAEA** web sitesi humanhealth.iaea.org internet adresi yoluyla **Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı UAEA** tarafından ücretsiz sağlanmaktadır. Tıp Dergisi **Lancet Onkoloji** 2015 yılı özel baskısı (**Lancet Oncology special edition**), radyoterapi dalında küresel **Medikal Fizikçi** gereksiniminin giderek arttığını duyurmaktadır. Örneğin, sadece düşük gelirli yoksul ülkeler ve orta gelirli ülkeler kapsamında 2035 yılına kadar radyoterapide ilave **Medikal Fizikçi** ihtiyacı 22000 kişi olarak ifade edilmektedir.

IAEA Dosimetry ve Tıbbi Radyasyon Dalı Başkanı (Head of the Dosimetry and Medical Radiation Section) **Prof Dr Debbie van der Merwe**, **Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı - UAEA** tarafından son yayınlanan rehber ile **Medikal Fizik** meslek kolunun dünya çapında tanınmasının artırılmasının amaçlandığını açıklamaktadır. Ayrıca, yayımlanan **IAEA** kılavuzunda **Medikal Fizik** branşında kaliteli eğitime ve iş başı klinik eğitime odaklanılması gereğinin önemi de vurgulanmaktadır. Böylece, ulusal **Medikal Fizik** sertifika programının uluslararası en iyi tıbbi uygulamalar ile uyumu temin edilecektir. Aynı zamanda nitelikli küresel **Medikal Fizikçi** mesleği uzman eleman açığının giderilmesi bağlamında katkı sağlanması da beklenmektedir. Global boyutta 27000 **Medikal Fizikçi**'yi temsil eden **Uluslararası Medikal Fizik Organizasyonu** (International Organization for Medical Physics - **IOMP**) Başkanı **Dr Madan Rehani**, **IAEA Medikal Fizikçiler Rehberi** yayımlanmasını memnuniyetle karşıladıklarını ifade ederek bahse konu kılavuzu, **Medikal Fizik** dalında küresel kaliteli insan gücü kapasitesine ulaşılması açısından önemli bir hamle ve girişim olarak nitelendirmektedir. Diğer taraftan, yeni **UAEA Medikal Fizik Kılavuzu** sayesinde özellikle **Medikal Fizikçiler** için henüz ulusal sertifikasyon programı olmayan üye ülkelere yardım edilmesi de hedeflemektedir. **Uluslararası Medikal Fizik Sertifika Kurulu** (International Medical Physics Certification Board - **IMPCB**) Başkanı **Dr Raymond K. Wu**, mevzu bahis **UAEA Medikal Fizik Rehberi** yayını onayladıklarını bildirmektedir. Sonuçta, radyoterapi uygulamalarında hastalara en iyi tedavi hizmetlerinin verilmesi için son yayımlanan **IAEA** tıbbi fizik rehberinin belirlediği standartlar doğrultusunda eğitim gören **Medikal Fizikçiler** de görevlerini global ölçekte duyarlı, doğru, düzenli, güvenli ve etkin biçimde yerine getirebilecektir.

Kaynaklar:

- İyonlaştırıcı Radyasyonların Biyolojik Etkileşme Mekanizmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2006.
- Atom, Radyoaktivite, Radyoizotoplar ve Radyasyon Türleri, Ahmet Cangüzel Taner **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Evren, İnsan ve İyonlaştırıcı Radyasyonlar, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- İnovasyona Dayalı Yeni Nesil **Stellarator** Termonükleer Füzyon Makinesi ve Yenilikçi **Tokamak** Füzyon Enerjisi Reaktörü Arasındaki Teknolojik Rekabet, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Küresel Nükleer Enerji, Atom Çağı ve Radyoizotopların Keşfi Süreci En Önemli Araştırmacıları Arasında Sayılan 1938 **Nobel Fizik Ödülü** Sahibi **Enrico Fermi**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2018.
- Olumlu Termonükleer Bilimsel Araştırmaları Doğrultusunda Ticari Karbonsuz Nükleer Füzyon Elektrik Santralleri Kurulması Hakkında Özel Sektör İlgisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2019.
- İngiltere **Tokamak** Tipi Nükleer Füzyon Reaktörü Çalıştırılması ve Geleceğin Karbonsuz Baz Yüklü Termonükleer Güç Santralleri İçin Öncü Rolü, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2020.
- Amerikalı Nükleer Füzyon Enerjisi ve Nükleer Plazma Fizikçileri Termo Nükleer Elektrik Santralleri Kurulması Mali Destekleri için İşbirliği Çalışmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2020.
- IAEA** Launches Guide to Promote of Medical Physicists as Health Professionals, **Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı - UAEA** Yayını, 15 Şubat 2021.