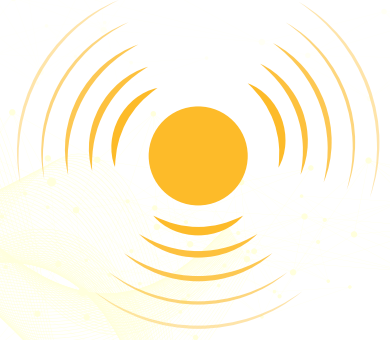


BÖLÜM 8

Işın Üretimi: Radyoterapi: Megavoltaj Hızlandırıcılar



Emel HACİİSLAMOĞLU¹

GİRİŞ

Radyoterapi, kanser hastalarının tedavisinde elektromanyetik dalga yapısındaki X-ışınları ve gama ışınları ile partiküler yapıdaki elektronlar ve protonlar gibi iyonize radyasyonların kullanıldığı bir tedavi yöntemidir (1). Radyoterapinin temel amacı, çevredeki sağlıklı dokulara olabildiğince az zarar vererek belirlenmiş bir tümör dokusuna reçete edilen dozu vermektir (1). Radyoterapinin temelini X-ışınları ile yapılan tedaviler oluşturmaktadır. Konvansiyonel enerji seviyelerine sahip X-ışınlarının giricilik kabiliyeti düşük olduğundan, derin yerleşimli tümörlerin tedavisinde hem cilt ile tümör arasında bulunan sağlıklı doku ve organların almış oldukları doz hem de cilt reaksiyonları artmaktadır. Ayrıca, konvansiyonel X-ışınlarının kemik doku ile yumuşak doku arasındaki farklı soğurulma özelliğine sahip olmaları nedeni ile, düşük enerjili X-ışınları ile yapılan tedavilerde heterojen doz dağılımları oluşmaktadır (2). Bu sebeplerden dolayı, radyoterapi de giricilik özellikleri yüksek ve farklı yoğunluktaki dokularda aynı miktarda soğurulan yüksek enerjili

X-ışınlarının üretilebileceği cihazların geliştirilmesi ile ilgili yoğun çalışmalar yapılmıştır.

Yüksek enerjili X-ışınları, konvansiyonel tipte çalışan cihazlar ile elde edilemezler. Bu nedenle, yüksek enerjili X-ışını demeti üretebilmek için, elektron gibi yüklü parçacıkların bir tüp vasıtasıyla hızlandırılmasına yönelik yapılan çalışmaların sonucunda ilk lineer hızlandırıcı cihazı, 1928 yılında İsveçli fizikçi Wideröe tarafından geliştirilmiştir. 1930'lu yılların sonunda lineer hızlandırıcılarda elektronların hızlandırılması için yüksek frekanslı ve çok kısa dalga boylu osilatörler geliştirilmiştir. Bu sayede farklı enerji kademelerine sahip hem X-ışını hem de elektron demetlerinin elde edilmesini mümkün kılan cihazlar üretilmeye başlanmıştır. Günümüzde kullanılan medikal lineer hızlandırıcıların temelini oluşturan ilk radyo frekans (RF) dalgalı hızlandırıcılar, 1948'de İngiltere ve 1955'de Amerika'da kurulmuştur.

Kitabın bu bölümünde radyoterapi uygulamalarında günümüz teknolojisinde kullanılmakta olan modern radyoterapi cihazlarında X-ışını üretimi

¹ Doç. Dr., KTÜ Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi AD., emel.haciislamoglu@ktu.edu.tr



- Yüksek enerjili elektronlar, tedavide doğrudan elektron demeti olarak kullanılmak için saçıcı foile çarptırılırlar.
- Saçıcı foilin görevi, elektron demetini genişletmek ve tedavi hattı boyunca homojen yoğunluğu sağlamaktır.
- Lineer hızlandırıcılarda üretilen tüm radyasyon demetlerinin, enerji spektrumları ile homojenite ve simetri parametreleri kontrol edilebilir olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Perez CA, Brady LW and Roti, JLR (1997) Principles and Practice of Radiation Oncology. Editor : CA Perez and LW Brady, 3rd edition
2. Khan Faiz M (2010) The Physics of Radiation Therapy. Forth Edition, Lippincott Wilkins, USA, pp 560.
3. Nobel (2019) Radyoterapi Fiziği. Editörler: Hatice Bilege Becerir ve Fadime Alkaya, 1. Basım.
4. Gülmen M (2011) Medikal Alanda Kullanılan LiF: Mg, Ti (TLD-100)'nin Dozimetrik Özelliklerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, s 18.
5. Mayles P, NahumA, Rosenwald JC. Handbook of Radiotherapy Physics: Theory and Practice. 2007; 198-239.
6. Delaperrière Mw. Primus Basic Functional Description, Siemens AG Medical Solutions TSC2. 2003; 10-63.
7. Klevenhagen S.C. 1985. Physics of Electron Beam Therapy. Bristol: "Adam Hilger Ltd. in collaboration with the Hospital Physicist" Association.,0143-0203;13
8. O'Brien P, Michaels HB, Aldrich JE, Andrew JW. Characteristics of electron beams from a new 25-MeV linear accelerator. *Medical physics*. 1985 Nov;12(6):799-805.