

ORJİNAL ARAŞTIRMA

Demonstration of radiation dose effect on thyroid with dental CBCT

Diş CBCT ile oluşan tiroid üzerindeki radyasyon doz etkisinin gösterilmesi

Ali Hikmet Eriş¹, Huriye Şenay Kızıltan¹, Özgür Kablan¹, Ertuğrul Tekçe¹, Pelin Altınok Süt¹, Kemal Berk¹, Tuba Ünver², Alpaslan Mayadağlı¹, Teoman Aydın³, Ceren Şimşek², Direnç Özlem Aksoy², Sabriye Şennur Bilgin⁴,

1Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilimdalı

2Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Radyodiagnostik Bölümü

3Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizik Tedavi ve rehabilitasyon Bölümü

4Medipol Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilimdalı

ABSTRACT

BACKGROUND: Radiation is taken at different rates according to the devices used for diagnostic purposes. Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in dentistry will result in a radiation dose effect due to CBCT in patients who have received Cone Beam Computed Tomography (CBCT). This dose from CBCT should be taken into account when calculating dosimetric study with the aim of not exceeding the maximum dose that can be taken annually. we started a study in our clinic.

METHOD: The tooth CBCT device was used in this study. Directly and indirectly, four times of dosimetric measurements were taken with a 0.6 cc silydrinic ion chamber placed in a large PTW plexiglass transparent cap. According to the results obtained from these measurements, approximately average dose obtained with direct measurements was determined as 4,789 mGy and indirect dose as 450 µSv.

CONCLUSION: The indirect dose is 450 µSv and this dose is normally 5 times higher than that normally required for the thyroid.

KEYWORDS: thyroid radiation dose, CBCT,

ÖZET

AMAÇ: Teşhis amaçlı kullanılan cihazlar ile cihazın türüne göre değişik oranlarda radyasyon

alınmaktadır. Diş hekimliğinde Koni Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (Cone Beam Computed Tomografi (CBCT) çekimi yapılan hastalarda CBCT'den kaynaklanan bir radyasyon doz etkisi oluşacaktır. CBCT'den kaynaklanan bu doz yıllık alınabilecek maksimum dozun aşılması amacıyla ile dozimetrik çalışma ile hesaplanmalı, dikkate alınmalıdır. Bu amaçla kliniğimizde bir çalışma başlattık.

METOD: Bu çalışmada diş CBCT cihazı kullanılmıştır. PTW marka bir pleksiglas şeffaf büyük bir kep içerisine yerleştirilen 0.6 cc silindirik iyon odası ile direkt ve indirekt olarak 4 er kez dozimetrik ölçüm alındı. Bu ölçümlerden alınan neticeler göre direk ölçümler ile alınan yaklaşık ortalama doz 4.789 mGy, indirekt olarak alınan doz ise 450 µSv olarak belirlendi.

SONUÇ: İndirekt olarak alınan doz 450 µSv olup bu doz tiroid için normalde olması gerekenden 5 kat fazladır.

ANAHTAR KELİMELER: tiroid radyasyon dozu, CBCT,

Etik Komite Onayı: Bu çalışma canlı üzerinde yapılmamıştır

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

GİRİŞ

Türkiye Nükleer Enerji ve Atom Kurumunun yıllık olarak belirlenmiş alınabilecek maksimum radyasyon dozlarının üzerine çıkılmaması gerekir. Vücudumuzda ölçülen radyasyon iç ve dış kaynaklar olarak başlıca ikiye ayrılır. Dış kaynaklara çevresel kaynaklar da denir. Çevresel kaynaklar da doğal ve suni olarak ikiye ayrılır. Doğal radyasyonun bir kısmı da daha önce nükleer silahlar gibi nedenlerle suni olarak çevreye yayılmış olan radyasyonun daha sonra çevreden doğal yollarla alınması şeklinde oluşur.

Bunun yanında uzaydan gelen kozmik ışınlar, yer kabuğundaki radyonüklidler doğal radyasyonun önemli kaynaklarıdır. Bu radyonüklidler bir taraftan direkt olarak çevrede oluşturduğu radyasyon alanı ile vücudumuza girer. Diğer taraftan yeraltı sularına, toprağa karışarak su ve yiyeceklerle de vücudumuzca alınır (1, 2, 3). Suni olarak maruz kalınan radyasyonun önemli kısmı teşhis amacı ile yapılan tetkikler neticesi alınır. Tetkik amaçlı maruz kalınan radyasyon en çok sintigrafi, anjiyografi, endoskopi, bilgisayarlı tomografi, cone beam bilgisayarlı tomografi gibi tetkiklerle alınır (1).

YÖNTEM

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilimdalı ve Dış Hekimliği Fakültesi ile ortak yapılan bu çalışmada, alt çene bölgesine çekilen CBCT ile bunun tiroid bölgesine etkisinin test edilmesi amacı ile iyon odası ölçümleri yapılmış ve analiz edilmiştir. Bu çalışmada dış Cone Beam Computed Thomography (CBCT) cihazı kullanılmıştır. PTW marka bir pleksiglas şeffaf büyük cap içerisine yerleştirilen 0.6 cc silindirik iyon odası ile direkt ve indirekt olarak 4'er kez dozimetrik ölçüm alındı. Her ölçüm de 4 kere tekrarlanarak bu değerlerin ortalamaları alındı. CBCT cihazında; alt çene çekim ölçütleri, 90 kW, 12 mA, 18 sn'ye ayarlanmıştır. Alt çene bölgesinde direkt çekimle oluşan ölçümler alındıktan sonra yine aynı yöntemle ilk ölçüm noktasında 5 cm aşağıda tiroid bölgesine tekabül eden bölgede çekim yapılan yerin indirekt doz ölçümleri yapılmıştır. 4 kerede, 4'er ölçüm yapılarak ortalamaları alınmıştır.

BULGULAR

Bu ölçümlerden alınan neticelere göre direkt CBCT ölçümleri ile alınan yaklaşık ortalama radyasyon dozu 4.789 mGy olarak belirlendi (Tablo 1). Tiroid bölgesine tekabül eden alt çeneden yaklaşık 5 cm uzaklıkta indirekt ölçümleri ile alınan yaklaşık ortalama radyasyon dozu ise 451.7 μ Gy olarak bulundu (Tablo2).

Tablo 1: Alt çene direkt CBCT ölçümleri ile alınan yaklaşık ortalama radyasyon dozu

Ölçümler	Ortalama (mGy)	Ölçüm sayısı
1.	4.781	4
2.	4.788	4
3.	4.859	4
4.	4.677	4
4 ölçüm	4.789	16

Tablo 2: Tiroid bölgesine tekabül eden alt çeneden yaklaşık 5 cm uzaklıkta indirekt ölçümleri ile alınan yaklaşık ortalama radyasyon dozu

Ölçümler	Ortalama (μ Gy)	Ölçüm sayısı
1.	461.5	4
2.	442.5	4
3.	451.5	4
4.	451.6	4
4 ölçüm	451.7	16

CBCT ile iyon odasında direkt ve indirekt ölçümler yapıldı.



Resim1: A: İyon odasında alt çeneye uyan bölgede direkt CBCT ölçümleri B: Alt çeneden

yaklaşık 5 cm uzaklıkta tiroid bezine uyan bölgede alınan ölçüm değerleri. Cihaz alt çene 90 kW,12 mA, 18 sn 'ye ayarlanmıştır.

TARTIŞMA

Tetkikler esnasında alınan radyasyon dozunun en az düzeyde tutulması gerekir. Tetkik amacı ile günümüz koşullarında kullanılan cihazlar henüz bu ihtiyacı yeterince sağlayamamaktadır. Bu amaçla yapılmış bir çok hayvan çalışması vardır. CBCT ve Dual Energy CT (DECT) ile hasta güvenliği için iki X ışını spektrumu ile iki görüntü oluşturulur (4). CBCT'den farklı olarak DECT ile etkili atom numarası (Zeff) ve göreceli elektron yoğunluğu (ρ_e) görüntüleri de oluşturulabilir (5, 6). Entegre cone beam CT (CBCT) sistemi ile de, iki farklı görüntü ard arda elde edilebilir.

Hayvan çalışmalarında görüntü oluştururken tipik submillimetre voksel boyutlarının küçük hayvan görüntülemelerinde elde edilmesi için yüksek görüntüleme dozu gereklidir ki bu genellikle insan görüntülemesinden bir veya iki kat daha yüksektir (7, 8).

Görüntüleme kalitesinin artırılması, her ne kadar daha iyi bir görüntü sağlasa da alınan radyasyon dozlarının gereksiz yere artışına neden olmaktadır. Bu nedenle mümkün olan en düşük kalite görüntü ile işlem yapılarak çalışılmalıdır (4, 9, 10).

Bu nedenle bu çalışmada kliniklerde kullanılan mevcut çekim cihazları ile alınan dozların düşürülmesi için bir ön çalışma yapılmıştır.

Bu çalışmada çekim cihazı olarak kullanılan diğ CBCT cihazı ile çekim yeri olan alt çene olarak tasarlanan noktadaki ölçülen ortalama doz iyon odasında 4.789 mGy olarak bulunmuştur. Tiroid bezine tekabül eden 5 cm aşağısındaki doz ise ortalama 451.7 μ Gy olarak hesaplanmıştır.

Anjiyografi, endoskopi gibi işlemlerde kullanılan floroskopi cihazlarında da benzer çalışmalar yapılmalı ve alınan sonuçlara göre gerekli önlemler alınmalıdır.

SONUÇ

Radyasyondan korunmada hem halk hem de çalışanlar için maruz kalınan radyasyon dozunun en aza indirgenmesi gerekir. Bu nedenle yapılan bu çalışma önemlidir.

Bu çalışmada elde edilen ve tiroid bezinin indirekt olarak aldığı doz 450 μ Sv olup bu doz normalde olması gerekenden 5 kat fazladır. Yıllık alınması gereken doz sınırlarını geçmemek için daha düşük doz veren yeni cihazlara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- 1.Cinelli G, Tollefsen T, Bossew P, Gruber V, Bogucarskis K, De Felice L, De Cort M. Digital version of the European Atlas of natural radiation. J Environ Radioact. 2018 pii: S0265-931X(17)30708-7.
- 2.Mortazavi SMJ. Comments on "Incidence of cancer among licensed commercial pilots flying North Atlantic routes".Environ Health. 2017 Nov 17;16(1):125.
- 3.Zinsser D1, Marcus R1, Othman AE1, Bamberg F1, Nikolaou K1, Flohr T2, Notohamiprodjo M1. Dose Reduction and Dose Management in Computed Tomography - State of the Art. Rofo. 2018 doi: 10.1055/s-0044-101261.
- 4.Schyns LE, Almeida IP, van Hoof SJ, Descamps B, Vanhove C, Landry G, Granton PV, Verhaegen F.Optimizing dual energy cone beam CT protocols for preclinical imaging and radiation research British Institute of Radiology.2016; Volume 9081069) doi.org/10.1259/bjr.20160480
- 5.Bazalova M, Graves EE. The importance of tissue segmentation for dose calculations for kilovoltage radiation therapy. *Med Phys* 2011; 38: 3039–49.
- 6.Landry G, Seco J, Gaudreault M, Verhaegen F. Deriving effective atomic numbers from DECT based on a parameterization of the ratio of high and low linear attenuation coefficients. *Phys Med Biol* 2013; 58: 6851–66.
- 7.Saito M. Potential of dual-energy subtraction for converting CT numbers to electron density based on a single linear relationship. *Med Phys* 2012; 39: 2021–30.
- 8.Ford NL, Thornton MM, Holdsworth DW. Fundamental image quality limits for microcomputed tomography in small animals. *Med Phys* 2003; 30: 2869–77.
- 9.Verhaegen F, Granton P, Tryggestad E. Small animal radiotherapy research platforms. *Phys Med Biol* 2011; 56: R55–83.

animal radiotherapy research platforms. *Phys Med Biol* 2011; 56: R55–83.

10.Landry G, deBlois F, Verhaegen F. ImaSim, a software tool for basic education of medical X-ray imaging in radiotherapy and radiology. *Front Phys* 2013.doi: <https://doi.org/10.3389/fphy.2013.00022>