

KiloVolt Geniş Huzmeli Bilgisayarlı Tomografi Cihazının Dozimetrik Ölçümleri için Fantom Tasarımı

15. Medikal Fizik Kongresi
Trabzon

17.05.2015

**XV. ULUSAL MEDİKAL
FİZİK KONGRESİ**

16 - 19 Mayıs 2015
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Osman Turan Kongre Merkezi
Trabzon



¹Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Antalya



²Elekta Türkiye,



³Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Rize Eğitim Araştırma Hastanesi
Radyasyon Onkolojisi Bölümü, Rize

Giriş

Fantomlar

- İyonize ve iyonize olmayan radyasyonla araştırmalar yapılır
- Radyasyonun insandaki etkisini temsil eder
- Radyasyon dozimetrisi sürecinin **temel** öğelerinden biridir

Amaç

- (kVGHBT) cihazında kullanılan Bilgisayar Tomografi Doz İndeks (CTDI) standart fantomuna göre şekilsel ve boyutsal farklı olan fantomların tasarlanması ve kullanılabilirliğinin incelenmesidir.



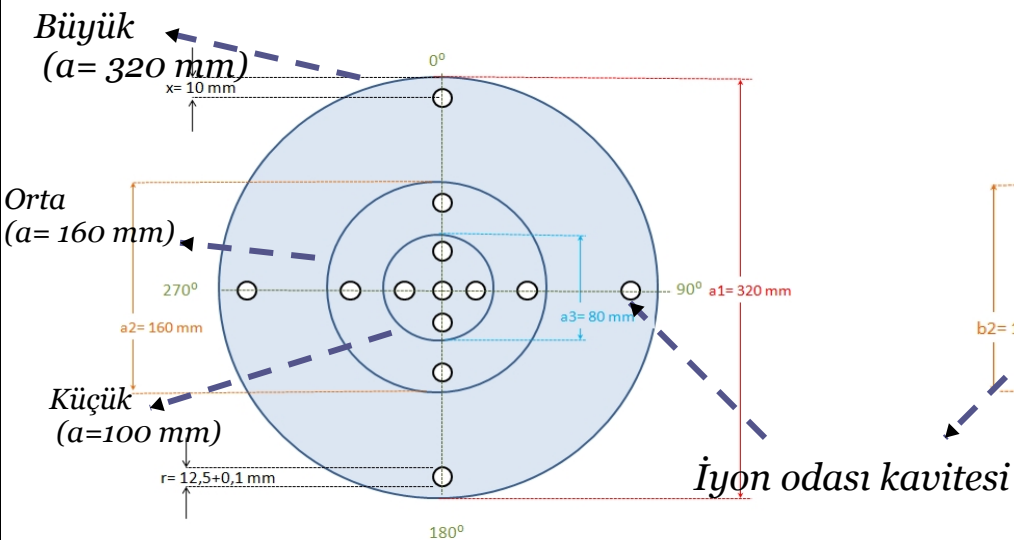
Materyal-Metot

Materyal-Metot

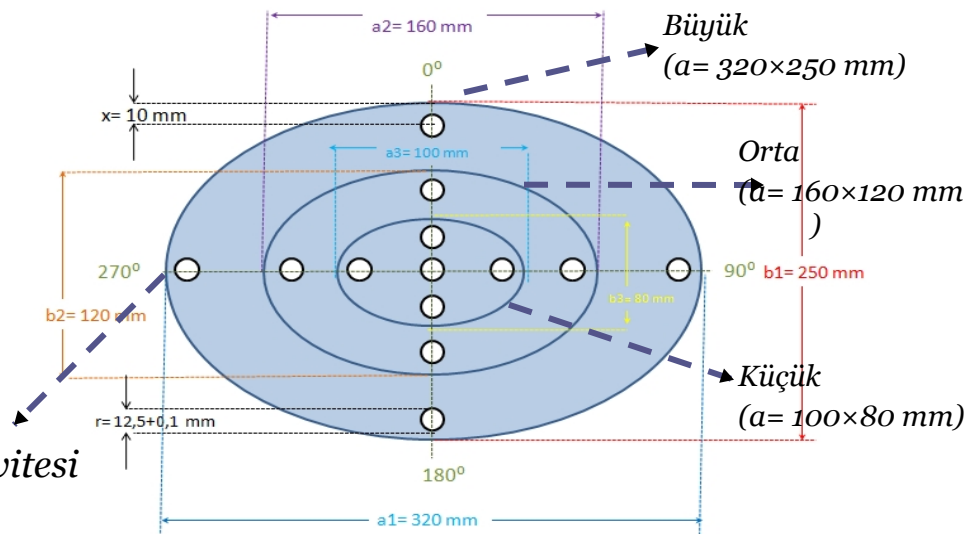
Setler:

- Birbiri içine geçebilen üç farklı yarıçapta
- 40 cm silindir uzunluğunu sağlayacak 2 cm'lik dilimler ile oluşturuldu.

Dairesel fantom dilimi



Eliptik fantom dilimi



Materyal-Metot

- Bilgisayar Sayısal Kontrol (Computer Numerical Control, CNC) kesim sistemi kullanıldı.
- İyon odası kaviteleri ve fantomların iç içe geçebilmesi için kesim sırasında pay bırakıldı.

Dairesel

Fantom Çapı		Fantom Üzerindeki Konum			
		0°	90°	180°	270°
Koordinatlar (x,y)	Büyük (a=320 mm)	(0, 80,1)	(80,1, 0)	(0, -80,1)	(-80,1, 0)
	Orta (a=160 mm)	(0, 40,1)	(40,1, 0)	(0, -40,1)	(-40,1, 0)

Fantom Çapı		Ölçüm Noktalarının Fantom Üzerindeki Konumu				
		Merkez	0°	90°	180°	270°
Koordinatlar (x,y)	Büyük (a=320 mm)	-	(0,150)	(150,0)	(0, -150)	(-150,0)
	Orta (a=160 mm)	-	(0,70)	(70,0)	(0, -70)	(-70,0)
	Küçük (a=80 mm)	(0,0)	(0,30)	(30,0)	(0, -30)	(-30,0)

Elipitik

Fantom Çapı		Fantom Üzerindeki Konum			
		0°	90°	180°	270°
Koordinatlar (x,y)	Büyük (a=320, b=250mm)	(0, 60,1)	(80.1, 0)	(0, -60,1)	(-80.1, 0)
	Orta (a=160, b=120mm)	(0, 40,1)	(50.1, 0)	(0, -40,1)	(-50.1, 0)

Fantom Çapı		Ölçüm Noktalarının Fantom Üzerindeki Konumu				
		Merkez	0°	90°	180°	270°
Koordinatlar (x,y)	Büyük (a=320, b=250mm)	-	(0,115)	(150,0)	(0, -115)	(-150,0)
	Orta (a=160, b=120mm)	-	(0,50)	(70,0)	(0, -50)	(-70,0)
	Küçük (a=100, b=80 mm)	(0,0)	(0,30)	(40,0)	(0, -30)	(-40,0)



Materyal-Metot

- Dairesel ve eliptik fantom setlerinin üretimden sonraki hali*



Dilimlerin iç içe geçmiş hali



Dilimlerin ayrı ayrı görünümü.



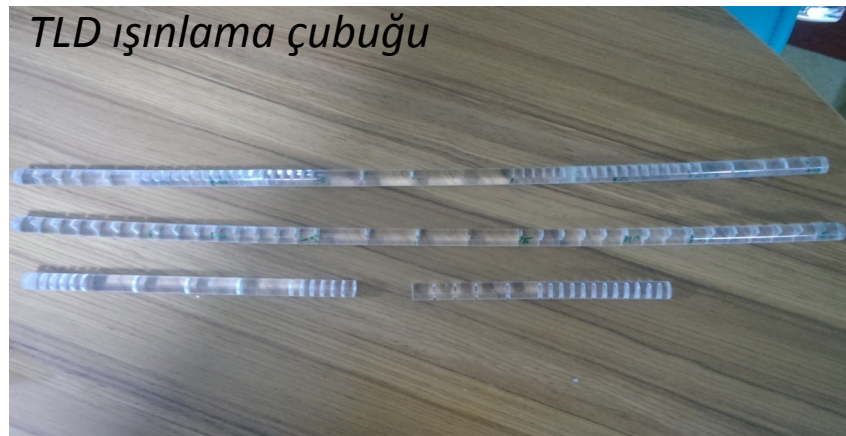
Materyal-Metot

İyon odası kavite ve TLD ışınlama çubukları



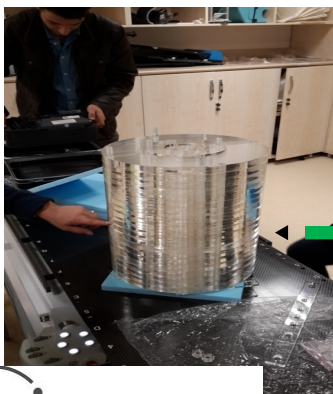
*Boş kalan iyon odası
kavitelerini doldurmak için
tasarlanan çubuklar;*

- 16 ve 40 cm uzunluk
- 12,5 mm çapa sahiptir.



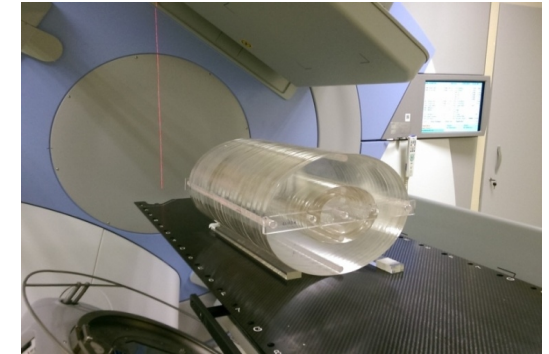
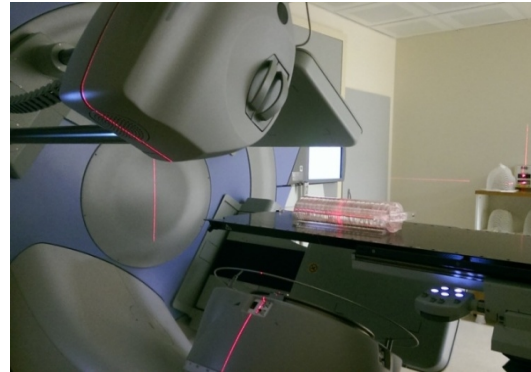
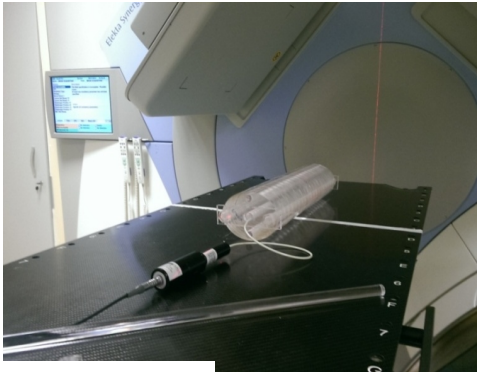
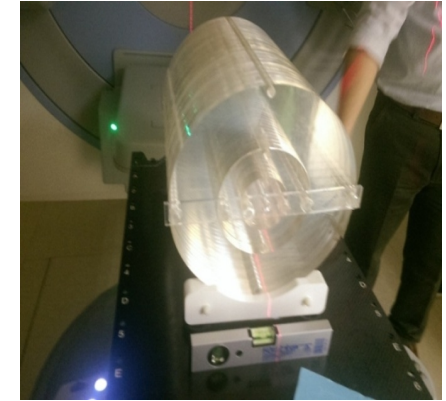
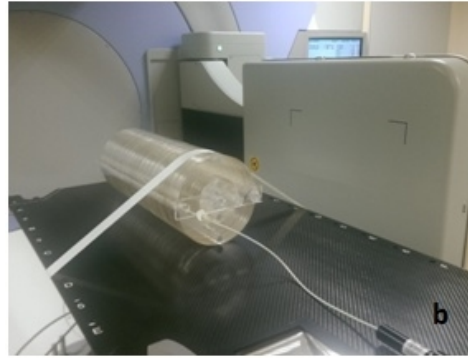
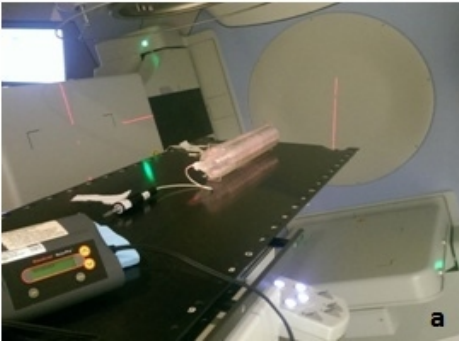
TLD ışınlama çubuğu

Montaj Aparatları



Materyal-Metot

- Tasarlanıp üretilen fantomlarla Elekta marka XVI model kVGHBT görüntüleme cihazında deneme testleri yapıldı.



Sonuçlar-Tartışma

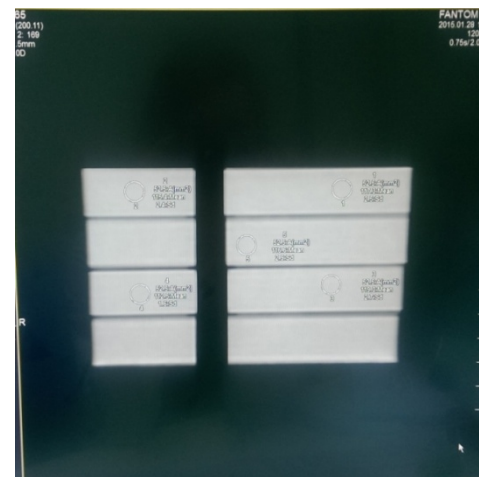
Fantom yapım malzemesinin HU değerlendirmesi

Dilimlerin kesitsel görüntüsü üzerinde seçilen beş değerlendirme noktasında görülen HU değerleri

Değerlendirme Konumu	Yarıçap (mm)	HU (Ortalama)	Standart Sapma
1.	52,5	103,1	36,9
2.	52,5	100,5	18,2
3.	52,5	101,2	42,3
4.	52,5	106,5	31,2
5.	52,5	99,8	54,6

Değerlendirme noktalarından
elde edilen ortalama HU değeri

102,2



•Malzemenin HU değerinin suyun HU değeri 100'e yakın olması, malzemenin uygunluğunu göstermektedir

Sonuçlar-Tartışma

- ***Fantom tasarımın uygunluğu***

Sonuçlar-Tartışma

- Yapılan deneme testlerinde fantomların;
- ***Sabitlenme***
- ***Kurulum***
- ***Malzeme dayanıklılığı***

bakımından kullanılabilir olduğu görülmüştür.

Çalışmanın sonucunda ülkemizdeki mevcut şartlar ve teknolojiyle fantom üretiminin yapılabileceği ve yapılan fantomların kullanılabilir olduğu görülmüştür.



Teşekkürler...