

6 MV ENERJİLİ FOTON IŞINLAMALARINDA TEDAVİ PLANLAMA SİSTEMİNDE DEĞİŞİK İNHOMOJENİTE DÜZELTMELERİ KULLANILARAK YAPILAN PLANLAMA İLE DENEYSEL ÖLÇÜMLERİN DOZİMETRİK KARŞILAŞTIRMASI

AYSUN İNAL, *SHACHAR DANIEL, *ALEX NEBELSKY,
*RAQUEL BAR-DEROMA, *ABRAHAM KUTEN,
AYFER HAYDAROĞLU

EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ RADYASYON ONKOLOJİSİ ANABİLİM DALI
İZMİR/TÜRKİYE

*RAMBAM MEDICAL CENTER ONCOLOGY DEPARTMENT
HAIFA/İSRAİL

AMAÇ:

3-D planlama ve IMRT'nin kullanımının artmasıyla TPS'in inhomojenite düzeltmesinin doğrulunun tespiti daha fazla önem kazanmıştır.

AMAÇ:

Bu çalışma da amaç,
Geniş inhomojen ortamların yer
aldığı alanlarda ölçülen ile
hesaplanan dozların
karşılaştırmasıdır.

ARAÇLAR:

A

Philips marka Bilgisayarlı Tomografi

B

İnsan biçimli Rando fantom

C

ELEKTA PresicePLAN planlama sistemi

D

TLD - 100 square çip set

E

HARSAW Model 3500 manuel reader

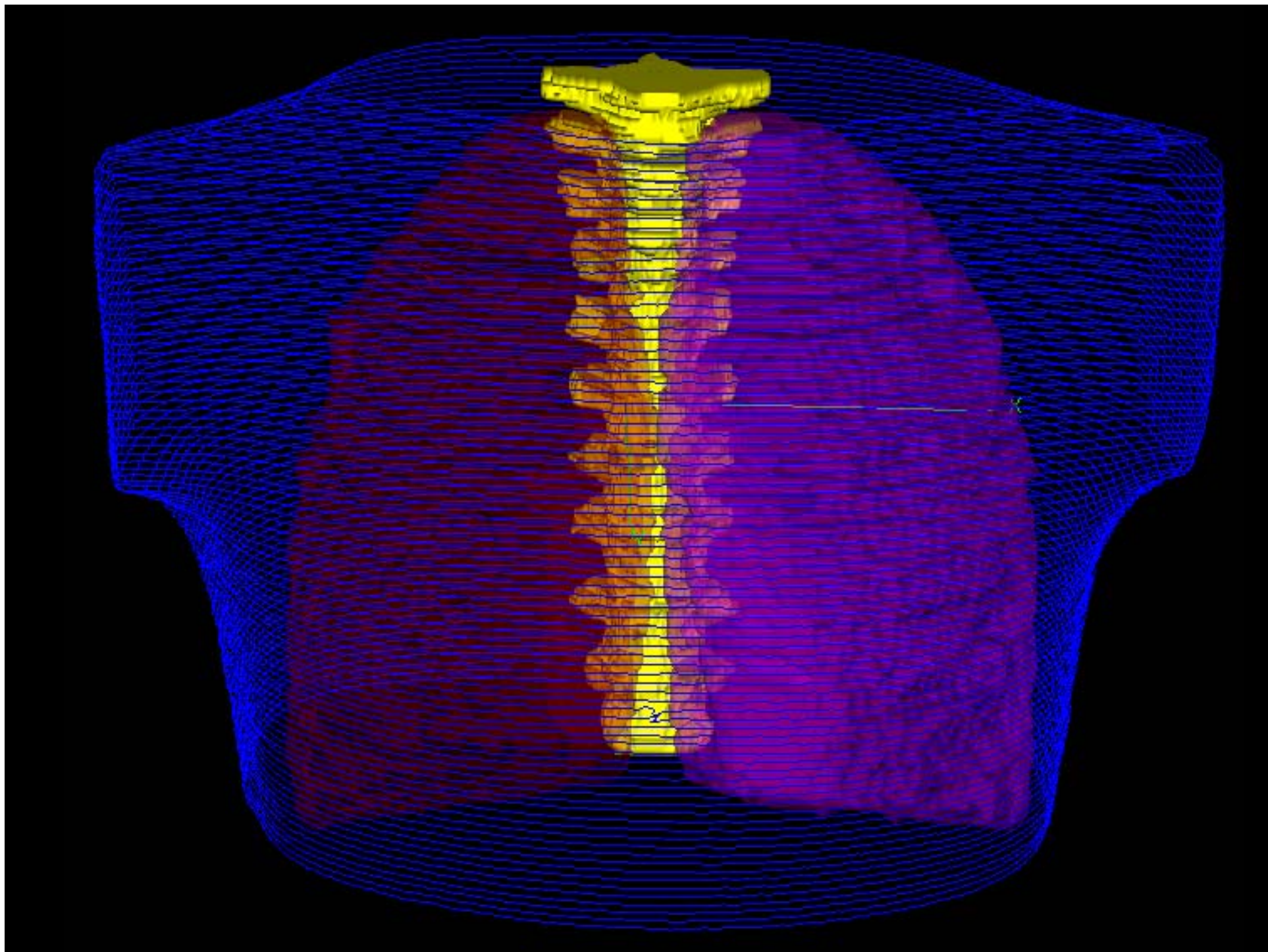
F

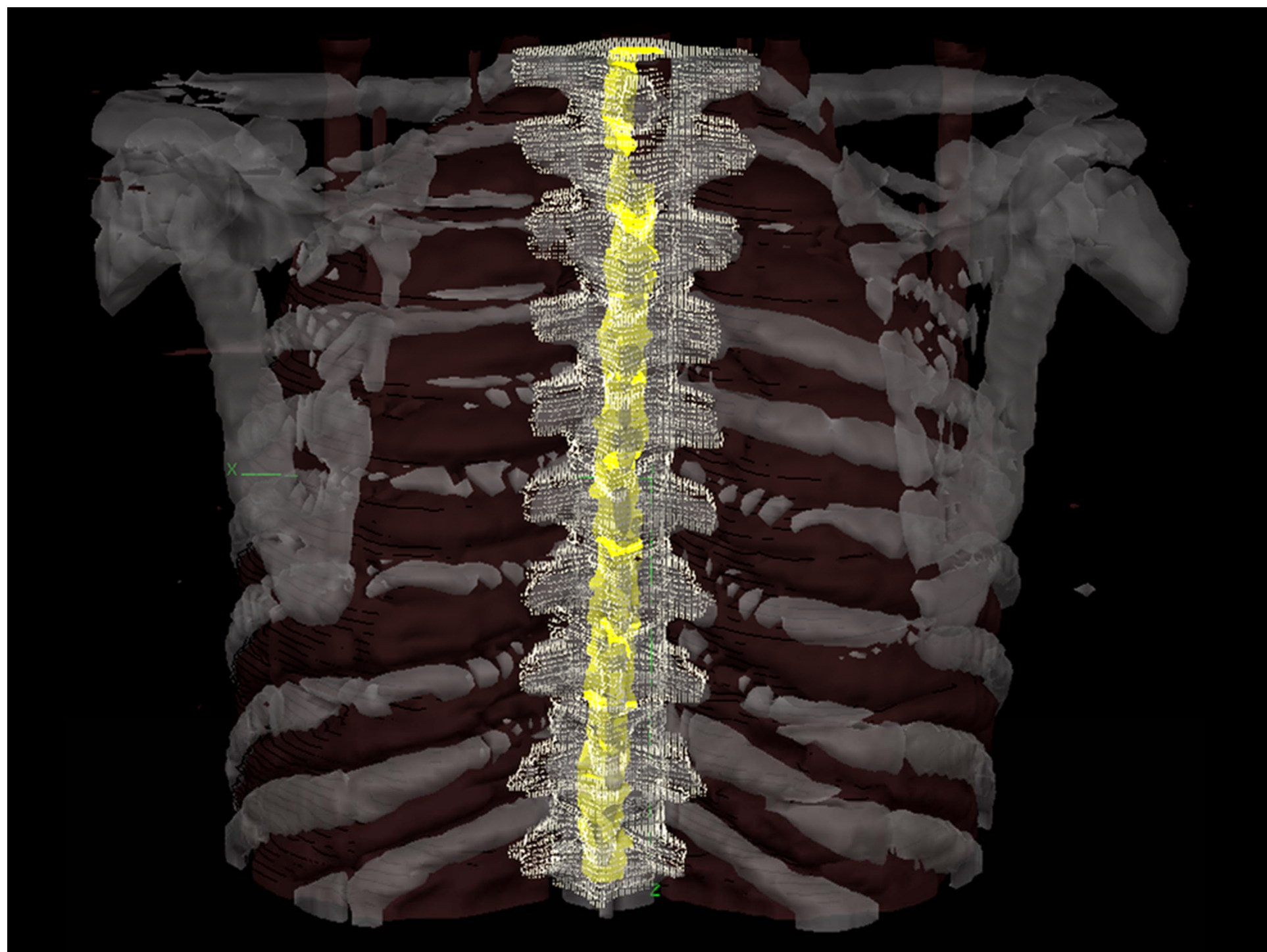
ELEKTA Presice lineer hızlandırıcı
cihazı

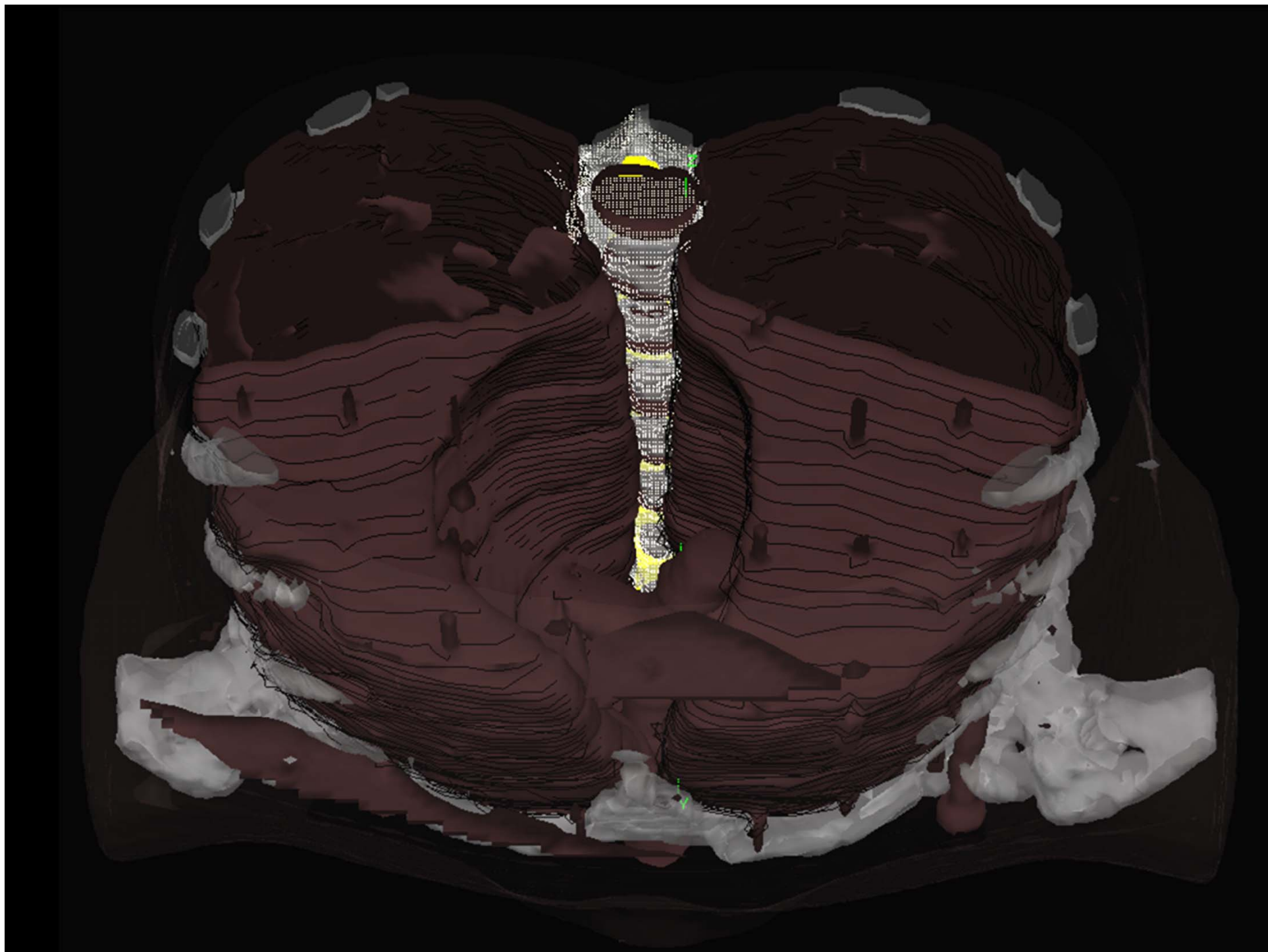
YÖNTEM:

İnsan biçimli Rando fantomun toraks bölgesinden 3,2 mm aralıklarla toplam 61 kesit alındı.

- Bu kesitler DICOM aracılığıyla planlama sistemine aktarıldı.

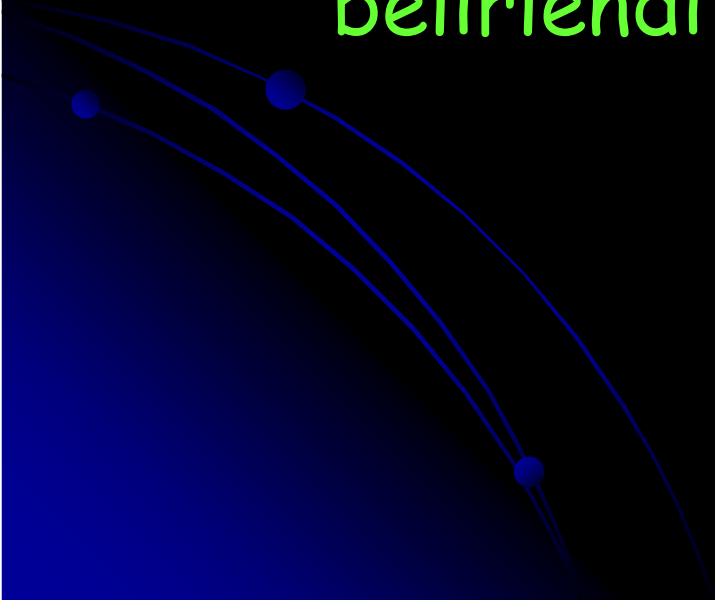


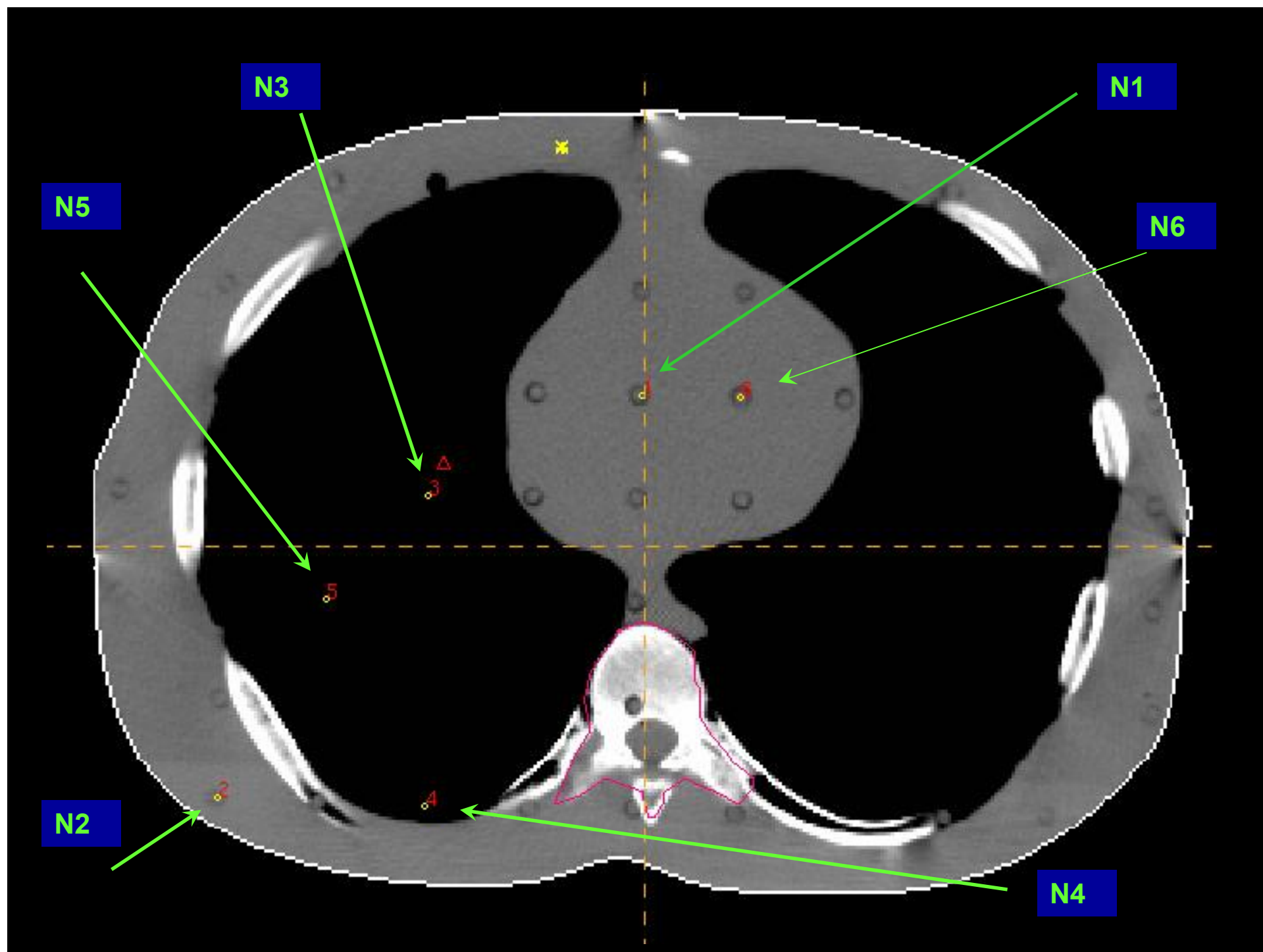




YÖNTEM:

Rando fantom üzerinde TLD
yerleřtirmek üzere belirlenen kesit
planlamaya aktarılmış kesitler içinde
bulundu ve bu kesit üzerinde 6 nokta
belirlendi



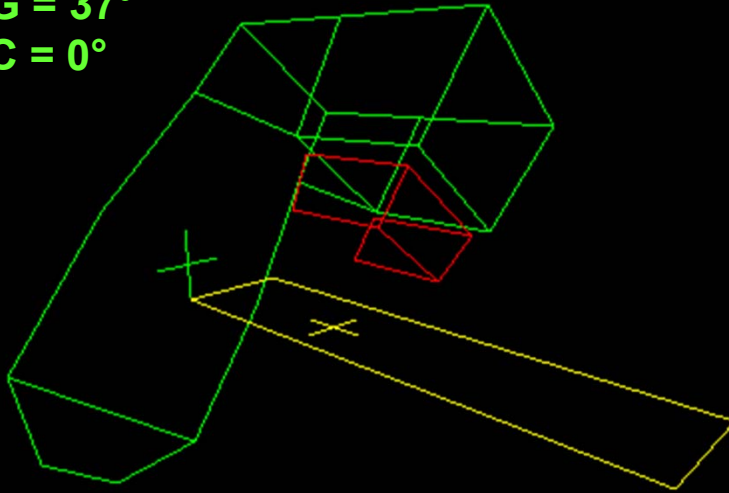


YÖNTEM:

Alan Boyutu: 20x15 cm

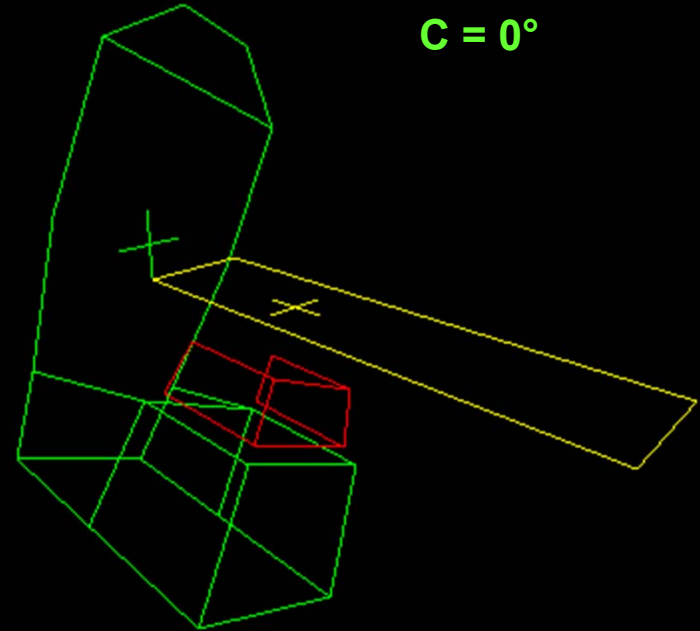
Left

$G = 37^\circ$
 $C = 0^\circ$

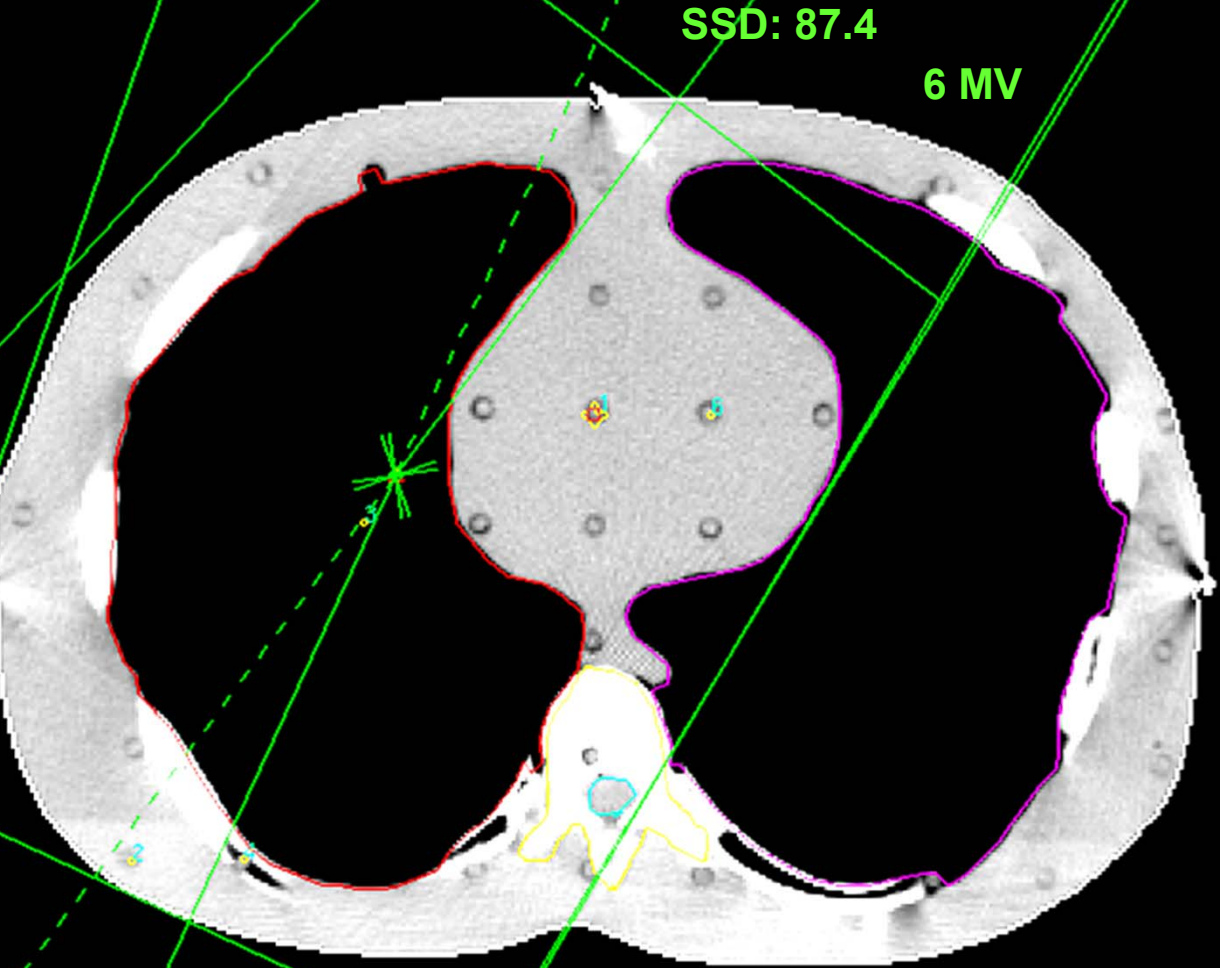
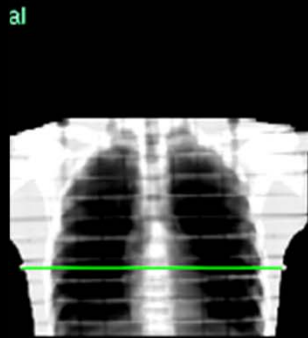
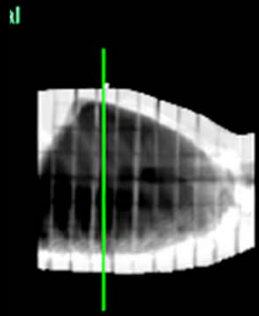


Left

$G = 205^\circ$
 $C = 0^\circ$



YÖNTEM:



6 MV
SSD: 87.4

tüm mediasten ve sağ
akciğer içirilecek
şekilde 2 oblik alan

Percent Dose

1 Transverse Z=+0.0 cm, T=-149.8 cm, CT=42

115.7

2 Sagittal X=+0.0 cm

116.3

Sagittal

Coronal

Coronal

Transverse

3 Coronal Y=+0.0 cm

111.3

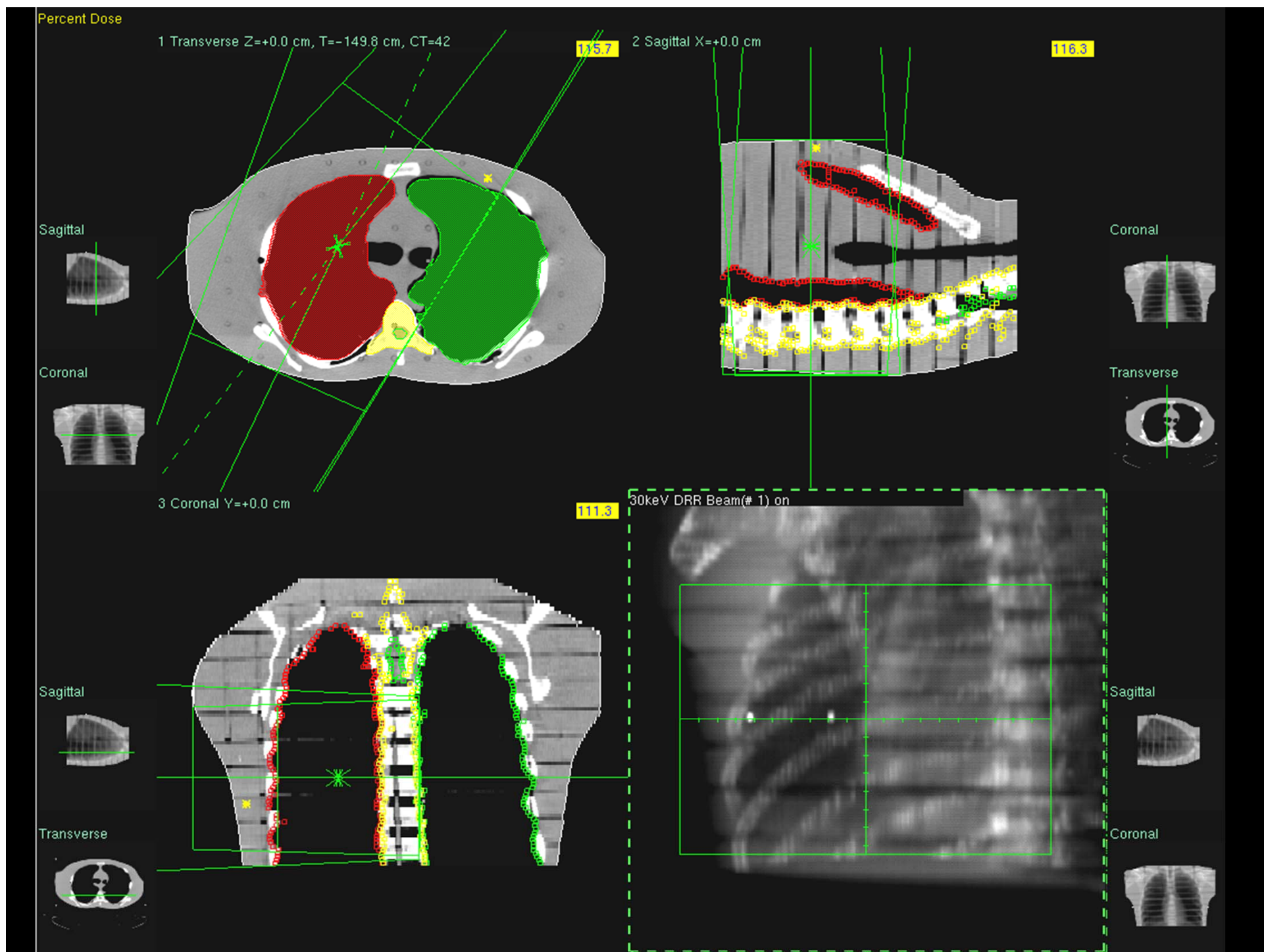
30keV DRR Beam(# 1) on

Sagittal

Transverse

Sagittal

Coronal



YÖNTEM:

3 ayrı planlama yapıldı.

Akciğer yoğunluğu
 1gr/cm^3 (YA),

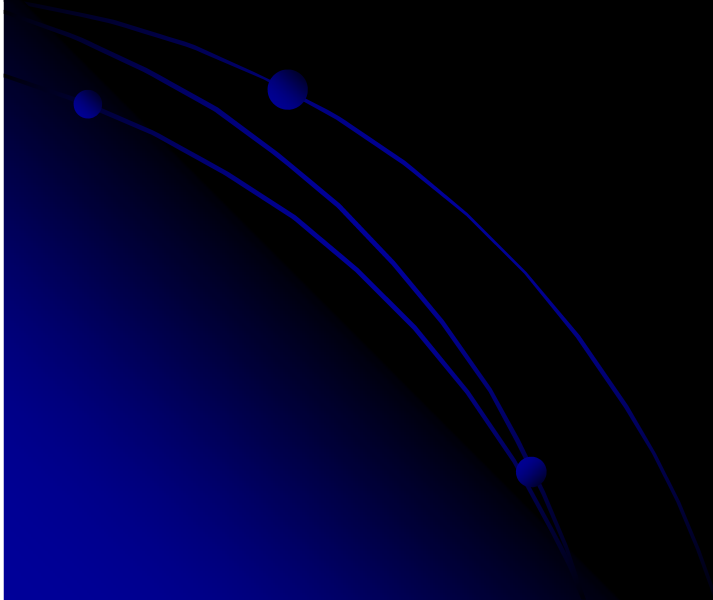
Akciğer yoğunluğu
 0.3gr/cm^3 (YB),

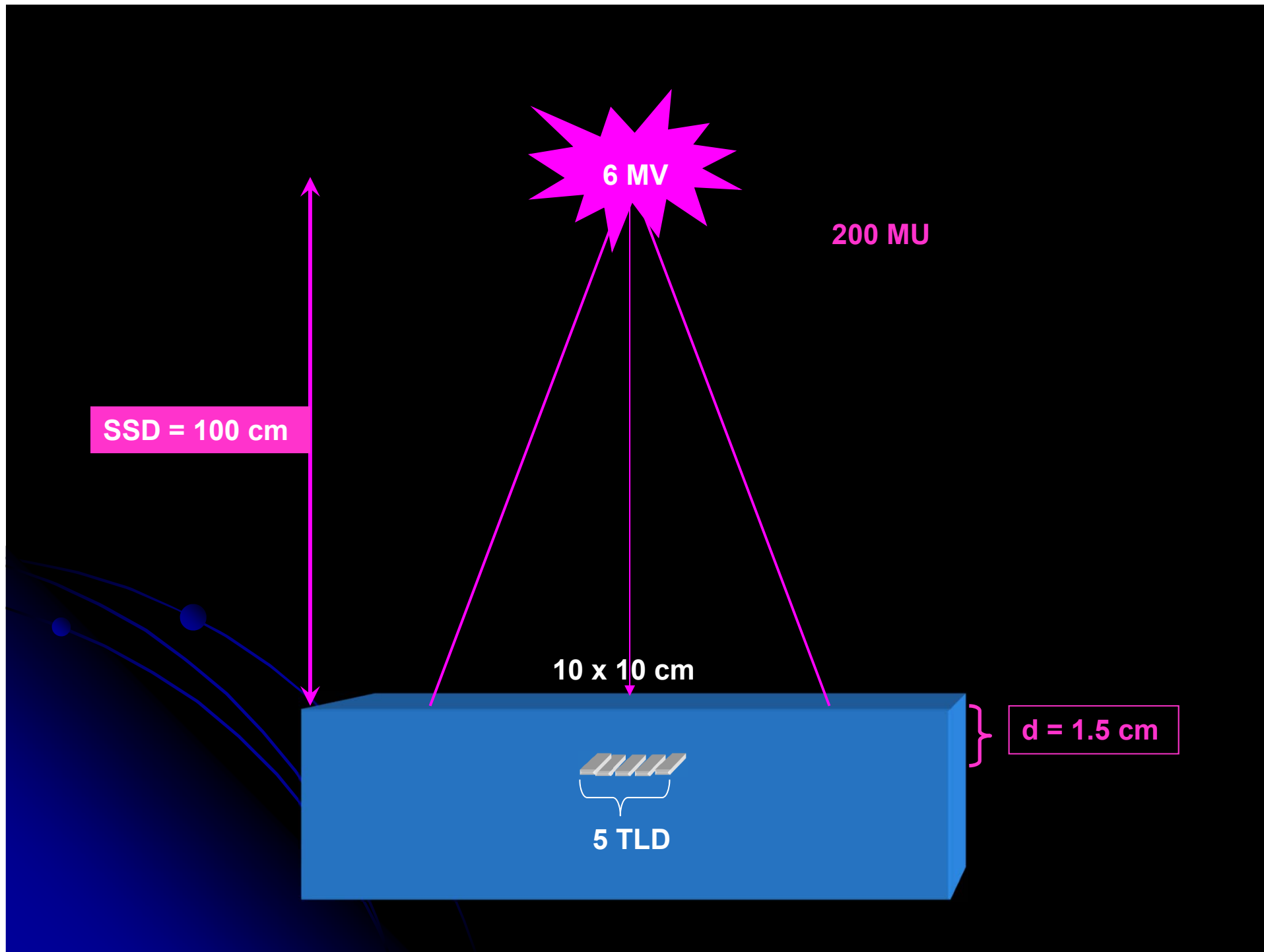
Akciğer yoğunluğu BT' den
gelene göre
($\sim 0.5\text{ gr/cm}^3$) (YC)

yapılıp ve her bir alana 100 MU verildi.
Planlama sonunda daha önce belirlenen 6
noktanın aldığı dozlar kaydedildi.

YÖNTEM:

Tüm katsayıları önceden bulunup
gruplandırılmış 90 adetlik TLD
setinden 5 TLD alındı.



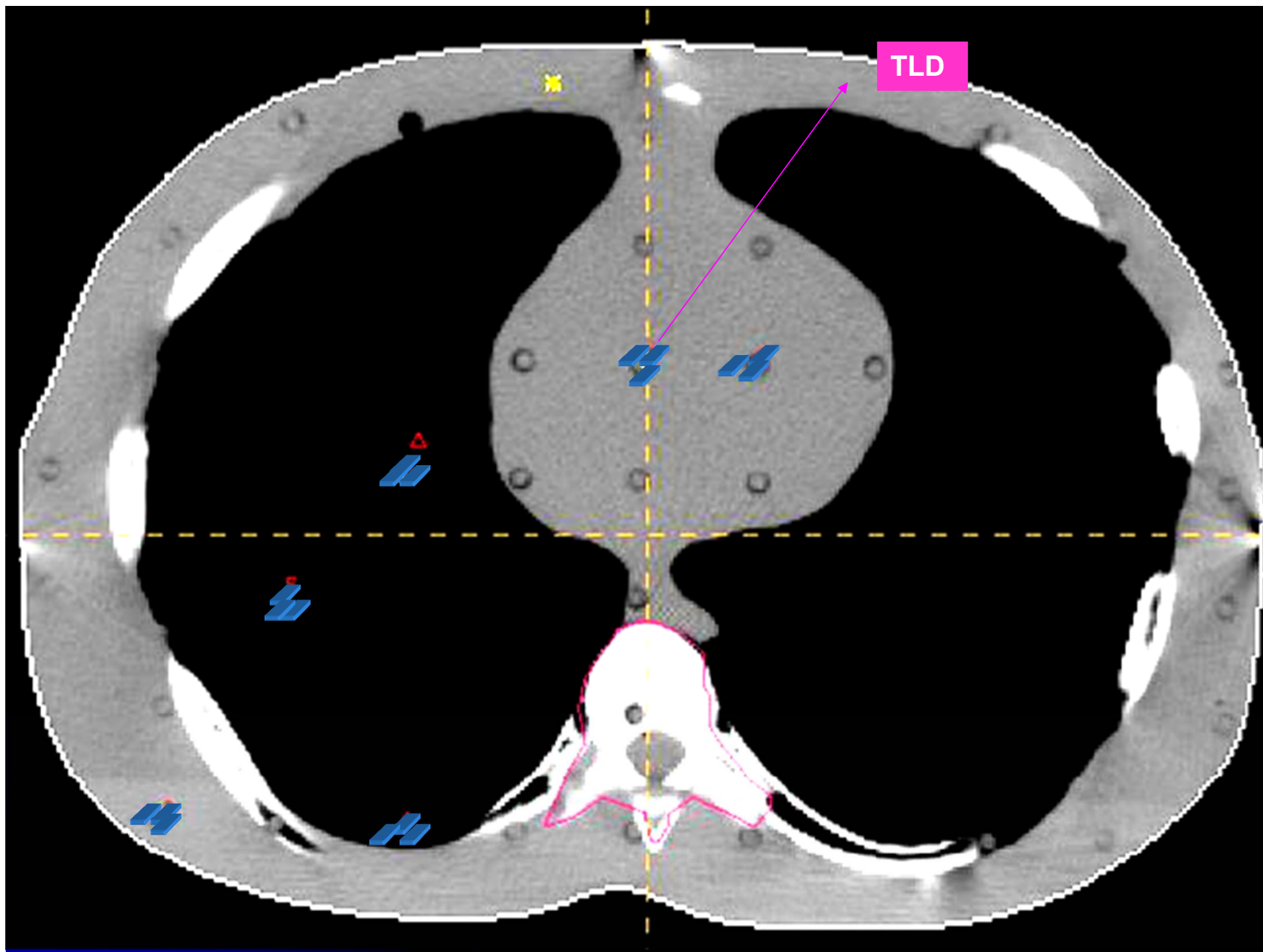


YÖNTEM:



Aynı gün,
TLD setinden 18 TLD daha alınarak,
planlamada Rando fantom üzerinde
belirlenen her bir noktaya 3'er adet TLD
yerleştirildi,





Planlanan SSD, gantry açısı, alan boyutu gibi dozimetrik parametrelerin kontrolü yapıldı.

Alan başına 100 MU verilerek 2 oblik alandan ışınlama yapıldı

YÖNTEM:



İkinci ve üçüncü günler kalibrasyon ve fantom ölçümleri tekrar edilerek çalışma sonunda 3' er ölçüm alınmış oldu.



Her bir ölçümde ışınlanan TLD' ler yaklaşık 8 saat sonra okunup μC cinsinden değeri bulundu.

YÖNTEM:

Okunan her bir TLD' nin cGy cinsinden doz değeri hesaplandı.

Değerlendirme yapılırken 3 günde yapılan 5 kalibrasyon TLD' sinin ve her bir noktaya yerleştirilmiş 3 TLD' nin ortalaması alındı.

TLD okumaları arasındaki fark %3' den az bulundu

BULGULAR:

3 TLD okumasının doza çevrilmiş ortalama değerleri

<i>N1 (kalp)</i>	181.2 cGy
<i>N2 (yumuşak doku)</i>	184.6 cGy
<i>N3 (akciğer)</i>	173.5 cGy
<i>N4 (akciğer-yumuşak doku)</i>	186.5 cGy
<i>N5 (akciğer)</i>	181.6 cGy
<i>N6 (kalp)</i>	176.6 cGy

BULGULAR:

TPS' de YA' ya (akciğer yoğunluğu $1\text{gr}/\text{cm}^3$)' göre yapılan planlamada bulunan doz değerleri

N1 (kalp)	163.1 cGy
N2 (yumuşak doku)	174.7 cGy
N3 (akciğer)	157.5 cGy
N4 (akciğer-yumuşak doku)	175.9 cGy
N5 (akciğer)	161.4 cGy
N6 (kalp)	163.7 cGy

BULGULAR:

TPS' de YB' ye (akciğer yoğunluğu 0.3gr/cm³) göre yapılan planlamada bulunan doz değerleri

<i>N1 (kalp)</i>	187.5cGy
<i>N2 (yumuşak doku)</i>	185.7 cGy
<i>N3 (akciğer)</i>	184.2 cGy
<i>N4 (akciğer-yumuşak doku)</i>	193.0 cGy
<i>N5 (akciğer)</i>	183.1 cGy
<i>N6 (kalp)</i>	195.4 cGy

BULGULAR:

TPS' de YC' ye (BT' den gelen akciğer yoğunluğu (~0.5 gr/cm³) göre yapılan planlamada bulunan doz değerleri

<i>N1 (kalp)</i>	178.9 cGy
<i>N2 (yumuşak doku)</i>	183.4 cGy
<i>N3 (akciğer)</i>	175.8 cGy
<i>N4 (akciğer-yumuşak doku)</i>	187.1 cGy
<i>N5 (akciğer)</i>	183.0 cGy
<i>N6 (kalp)</i>	174.5 cGy

BULGULAR:

<u>% FARKLAR</u>	<u>N1</u>	<u>N2</u>	<u>N3</u>	<u>N4</u>	<u>N5</u>	<u>N6</u>
<u>YA-TLD</u>	9.1	5.4	9.2	5.7	11.1	7.1
<u>YB-TLD</u>	4.5	0.5	6.2	3.5	7.6	3.9
<u>YC-TLD</u>	1.2	0.6	1.3	0.3	0.8	1.2

TARTIŞMA:

Değerlendirme sonucunda,



Işınlanan TLD'lerin doz değerlerine en yakın sonuçların BT' den gelen akciğer düzeltmesine göre (YC) olduğu bulunurken,

En yüksek farkın inhomojenite düzeltmesi yapmadan (YA) hesaplanan dozlarda olduğu görüldü.

TARTIşMA:



Ayrıca,

BT' den gelen yoğunluklar dikkate alınmadan 0.3 akciğer yoğunluğuna göre (YB) oluşturulan tablonun kullanılması da farkları YC' ye oranla arttırdığı bulundu.

SONUÇ:



Geniş inhomojen yapıların bulunduğu ortamlarda doğru inhomojenite düzeltmesinin kullanılması önemlidir.

Bu, enerji arttıkça daha fazla önem kazanır.

SONUÇ:



BT' den gelen inhomojen yapı yoğunluklarının doğruluğundan emin olmak için kullanılan BT'nin kalibrasyonundan da emin olunmalıdır.

SONUÇ:



Bunun yanı sıra,
TPS sistemimizin inhomojenite
düzeltmesini doğru
değerlendirdiğini anlayabilmek
için algoritmasının kontrolünde
yapılması şarttır

SONUÇ:



Özellikle 3-D ve IMRT planlamalarında geniş inhomojen yapılarının yoğunluk düzeltmesinin doğru yapılması daha fazla önem kazanmaktadır

