



Jinekolojik Kansерli Hastaların Tedavisinde, Farklı Planlama Tekniklerinin Dozimetrik ve Radyobiyolojik Karşılaştırması

Aysun İNAL, Evrim DUMAN, Aycan ŞAHİN

**Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Radyasyon Onkolojisi Bölümü**

- Endometrium kanserinin esas tedavisi cerrahidir. Risk faktörlerinin varlığında lokal kontrolü sağlamak için radyoterapi (RT) uygulanır.
- Erken evre serviks kanseri tedavisinde radikal cerrahi veya definitif RT sonuçları benzerdir.

Amaç

- Çalışmada Jinekolojik kanserli hastalarda
- Farklı planlama tekniklerinin,
- Planlanan hedef hacim (PTV),
- Riskli organlar (RO)
- Işın alanı içerisinde kalan normal doku (ND) açısından dozimetrik ve radyobiyolojik karşılaştırması ve doğrulanması amaçlanmıştır.

Gereç-Yöntem

- Jinekolojik kanserli 5 hasta
- 1.8 Gy x 28 fraksiyon
- CMS XiO TPS ile 6 farklı plan
- Her plan için %95'lik PTV hacminin, dozun %98'ini alması sağlanmıştır.

Gereç-Yöntem

Plan Adı	Planlama Yöntemi	Planlama Gantry Açıları (Derece)
3DCRT	Konformal	0, 270, 90, 180
FIF	Forward IMRT	0, 270, 90, 180
4IMRT	Inverse IMRT	0, 270, 90, 180
7AIMRT	Inverse IMRT	0, 51, 103, 154, 206, 257, 308
7BIMRT	Inverse IMRT	26, 77, 129, 180, 231, 283, 334
9IMRT	Inverse IMRT	20, 60, 100, 140, 180, 220, 260, 300, 340

Gereç-Yöntem

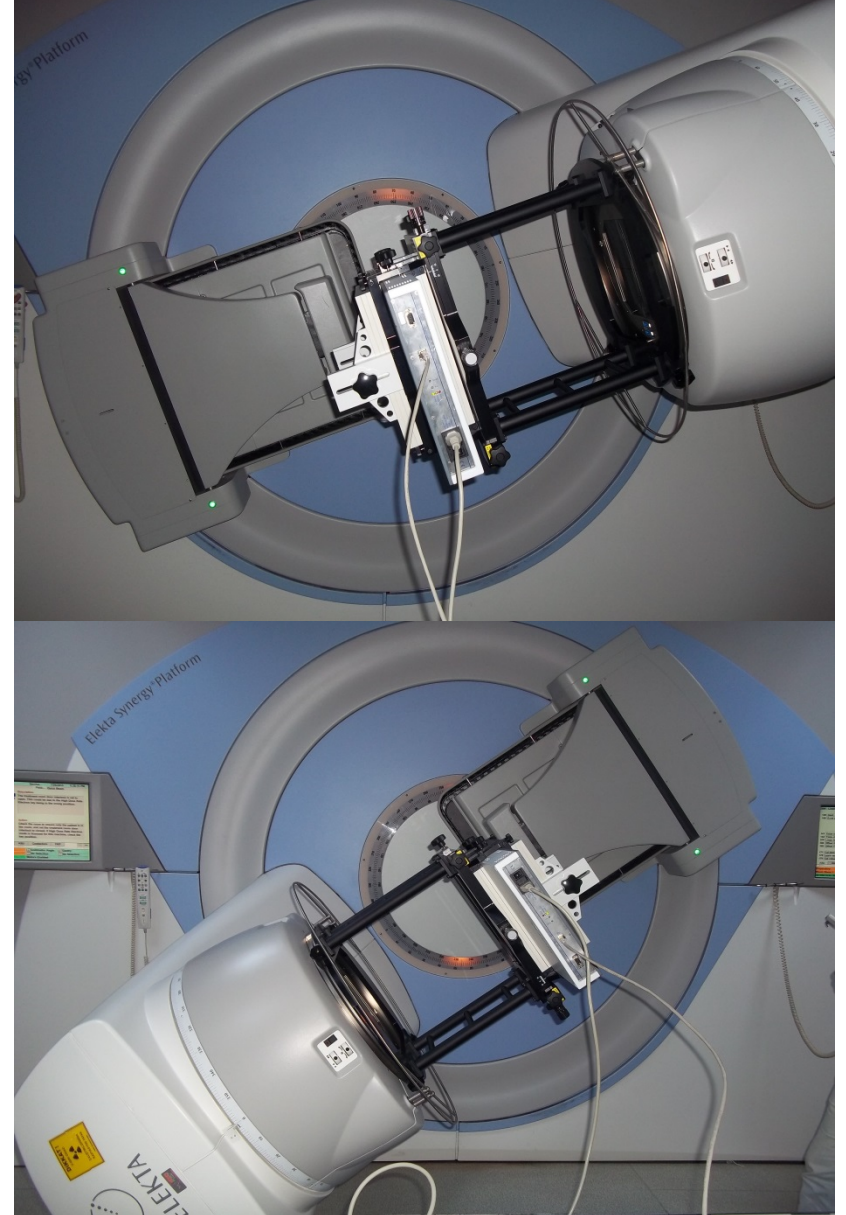
- PTV değerlendirmesi için homojenite indeksi (HI) ve dört farklı conformity indeksi ($CI_{A-B-C-D}$) hesaplanmıştır.

Gereç-Yöntem

- RO olarak; rektum, mesane, ince barsak ve femur başları değerlendirilmeye alınmıştır.
- ND; kesitler üzerinde RO ve PTV'ler ile dış kontur arasında kalan hacim olarak konturlanmıştır.
 - DVH ve normal doku komplikasyon olasılığı (NTCP) karşılaştırmaları 3DCRT referans alınarak yapılırken
 - kritik organ skorlaması (KOSI) her bir plan için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

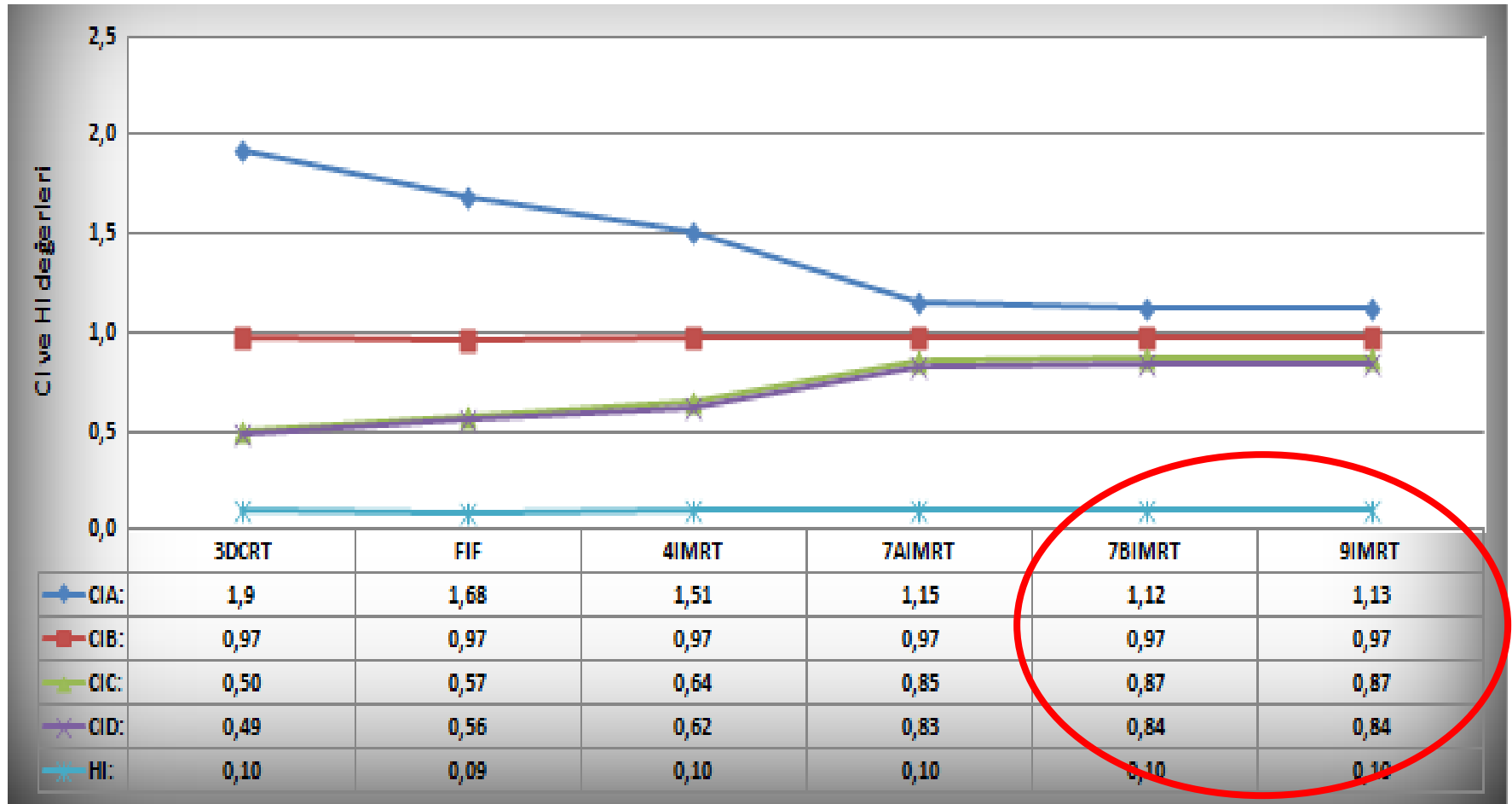
Gereç-Yöntem

- Elekta Synergy Platform Lineer Hızlandırıcı
- I'mRT MatriXX dozimetri sistemi
- gantry açısı 0° ve planlanan gantry açılarında
- Gama değerlendirmesi için %3,3mm kriterine göre beş hastanın ortalaması alınmıştır.

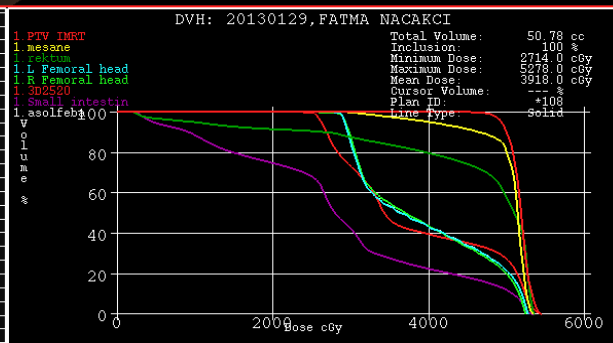
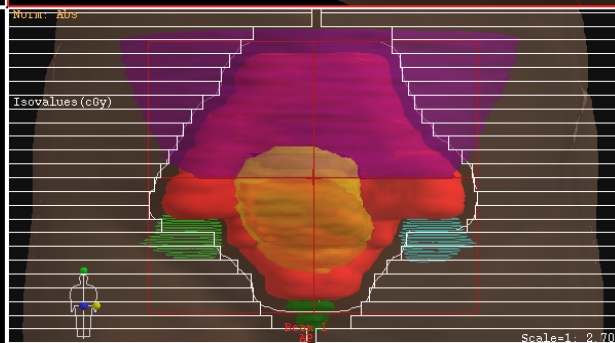
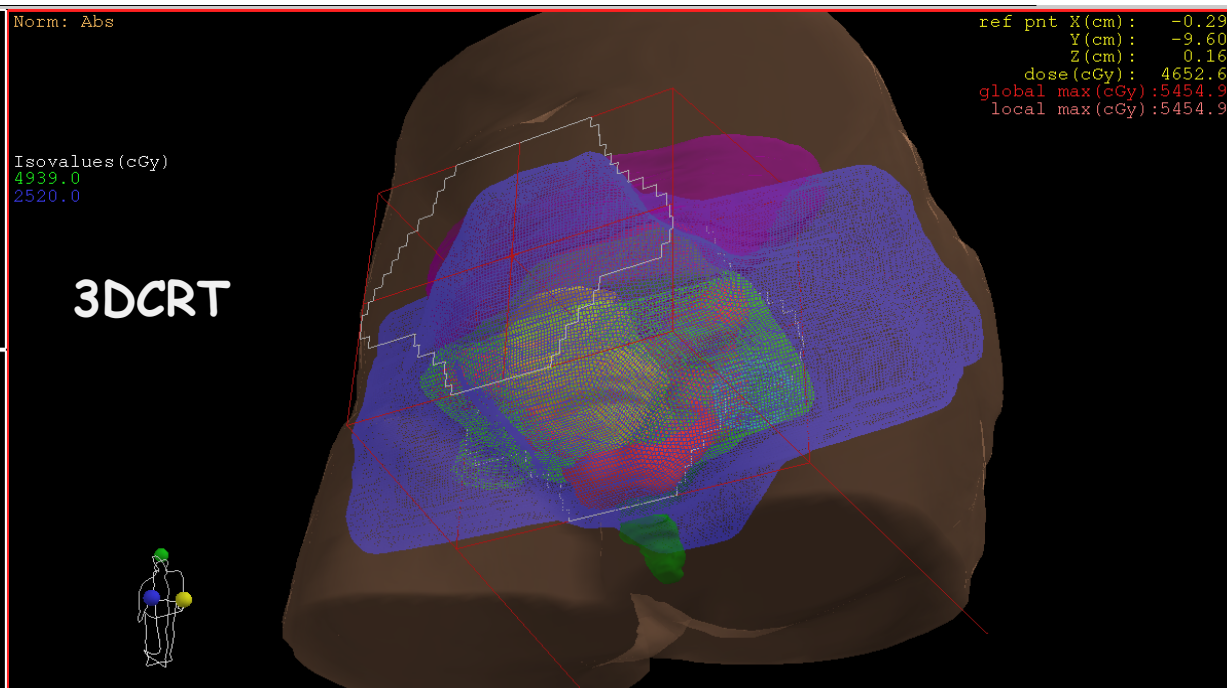
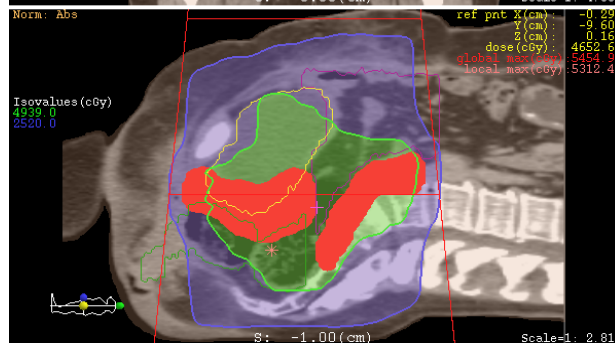
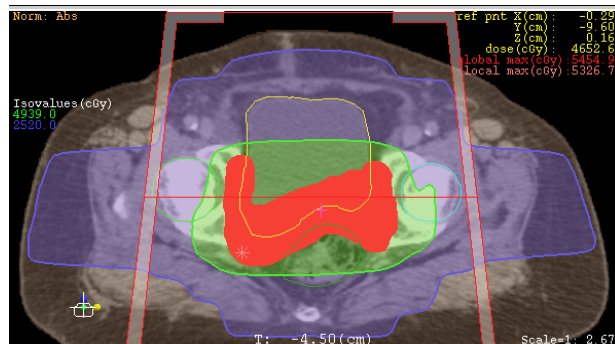


Bulgular

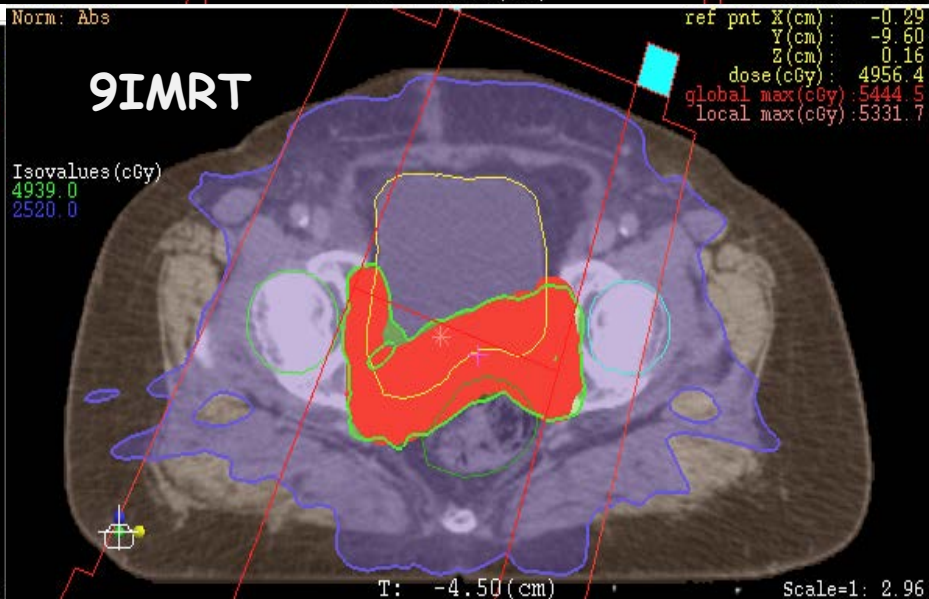
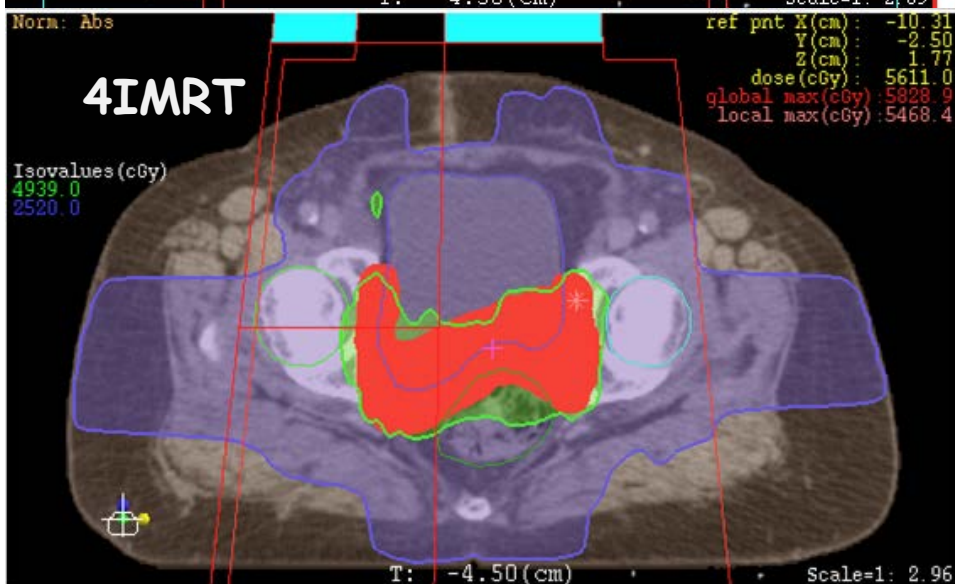
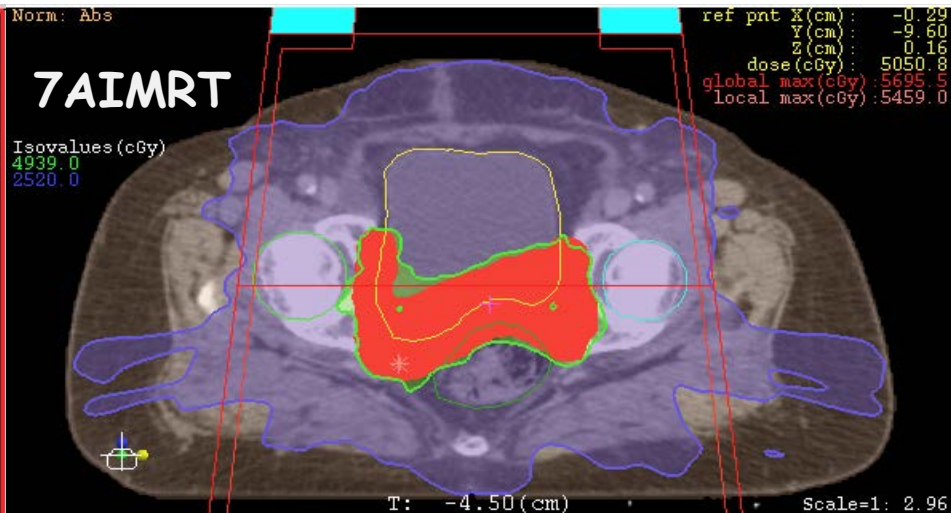
- HI ve tüm CI değerleri



Bulgular

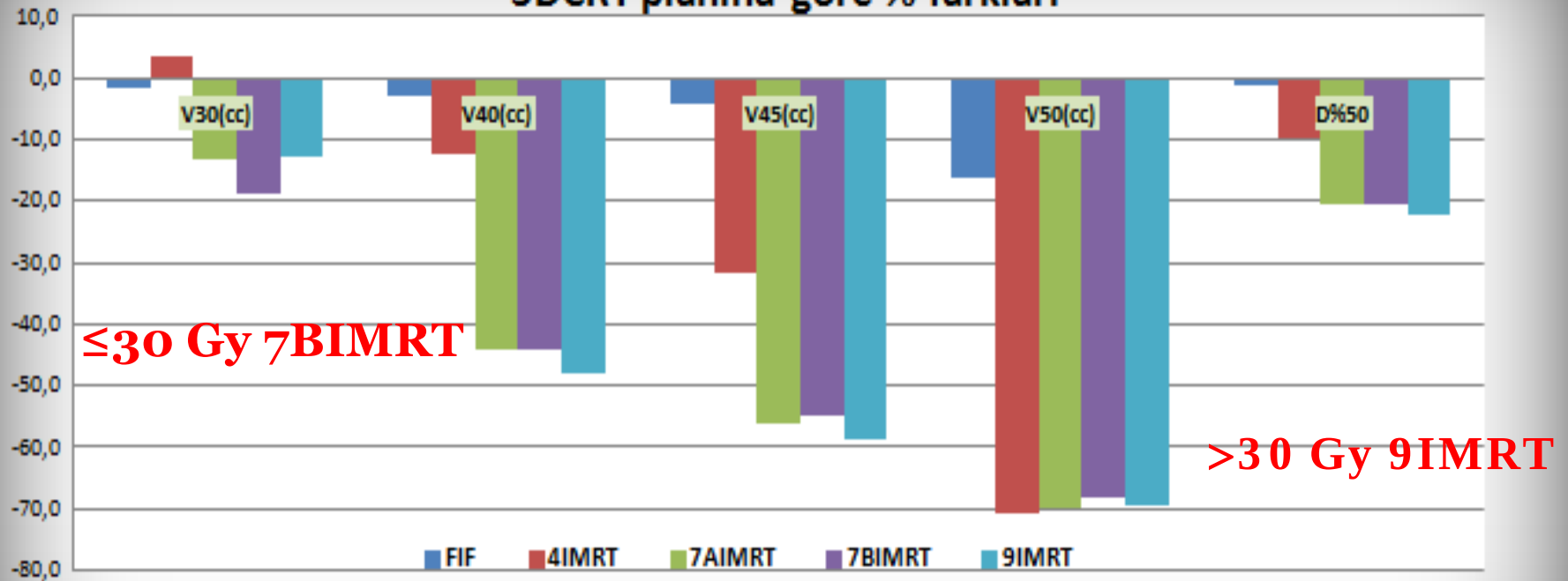


Bulgular



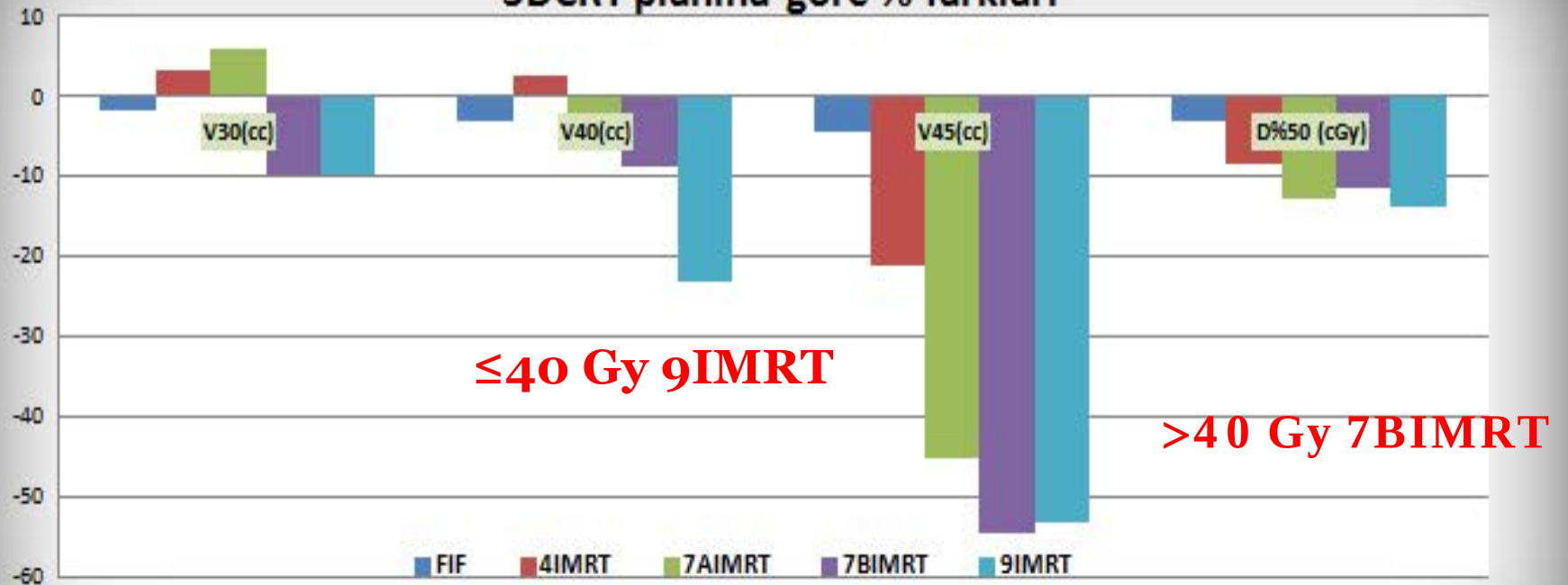
Bulgular

5 farklı planın, Mesane DVH değerlerinin
3DCRT planına göre % farkları



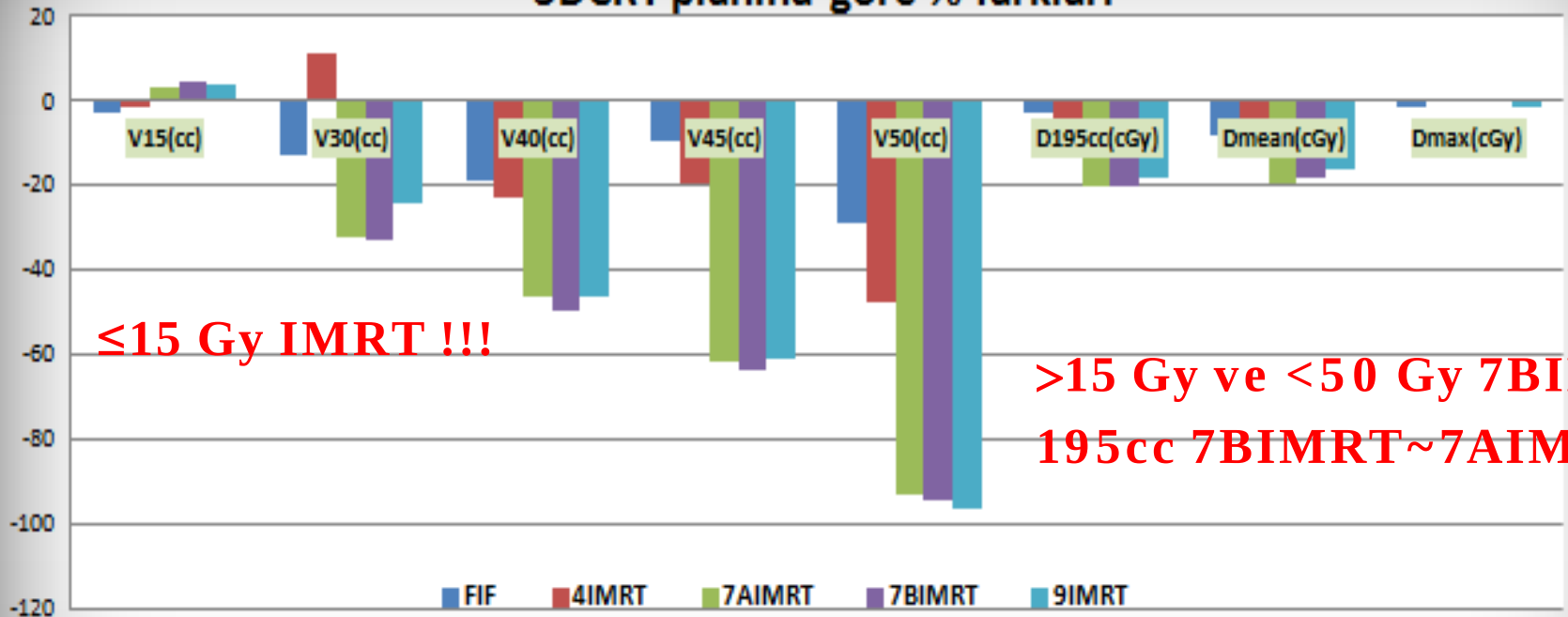
Bulgular

5 farklı planın, Rektum DVH değerlerinin
3DCRT planına göre % farkları



Bulgular

5 farklı planın, İnce Barsak DVH değerlerinin
3DCRT planına göre % farkları

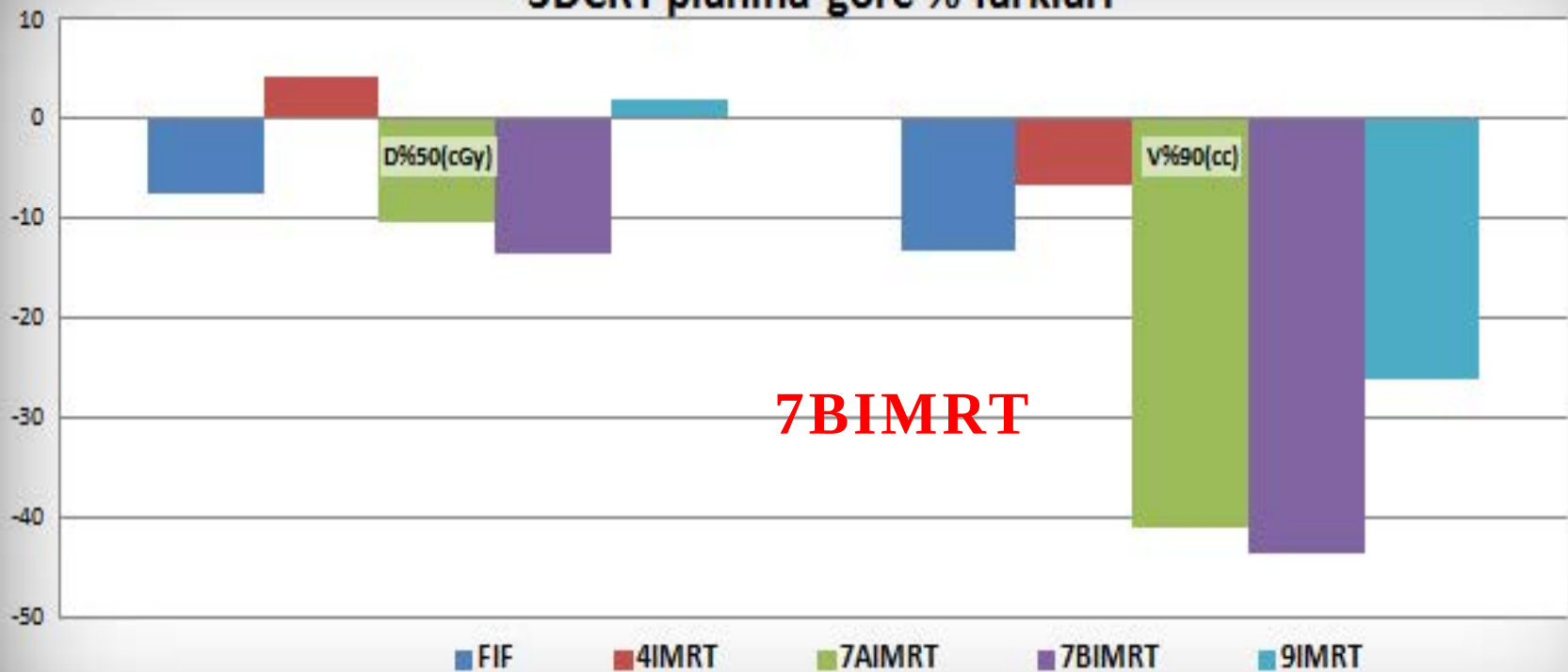


≤15 Gy IMRT !!!

>15 Gy ve <50 Gy 7BIMRT
195cc 7BIMRT~7AIMRT

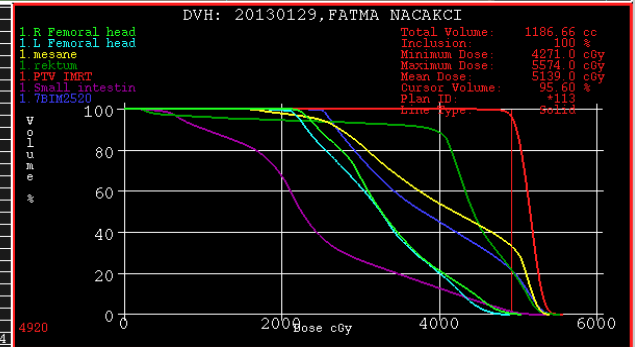
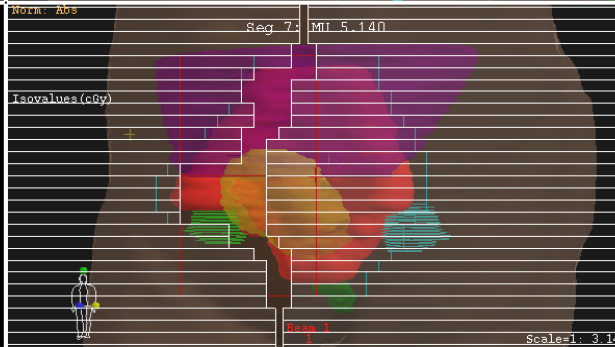
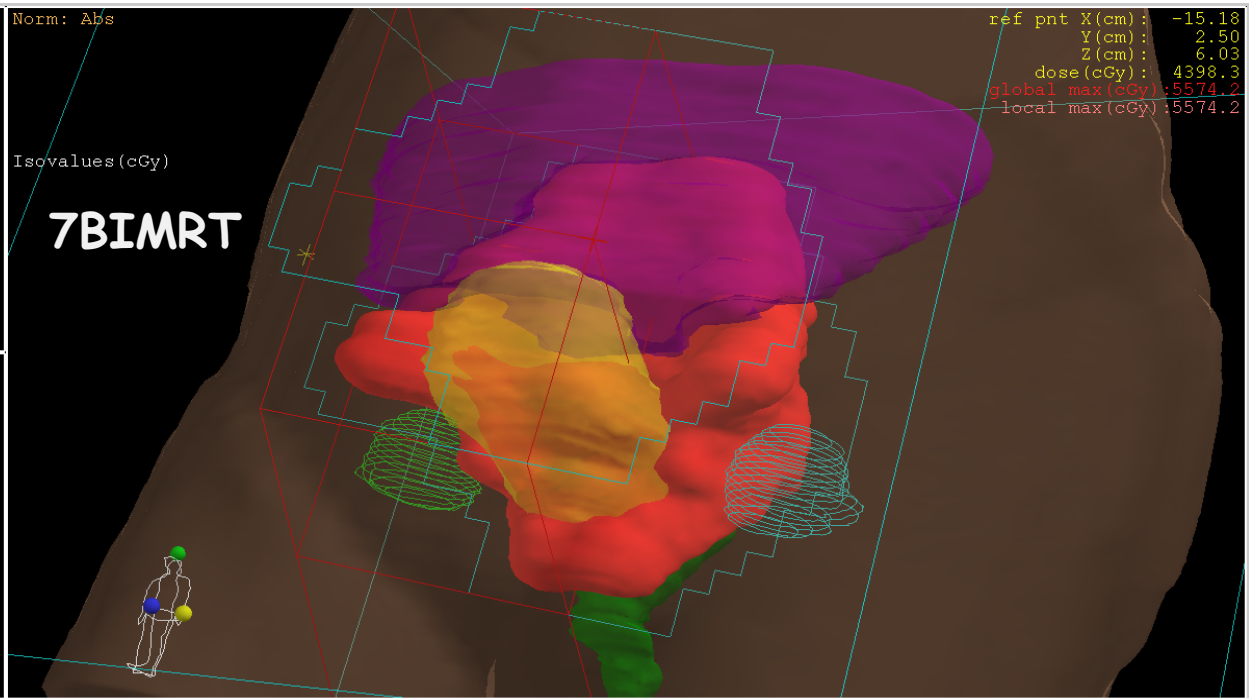
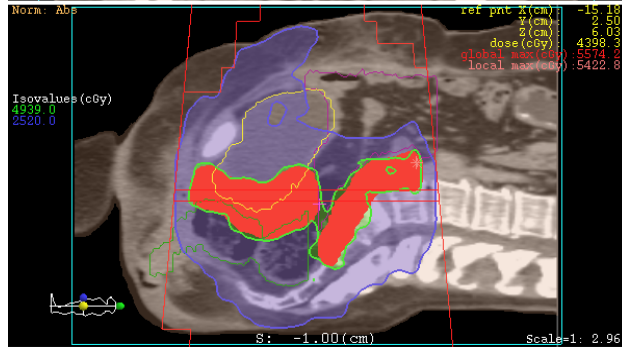
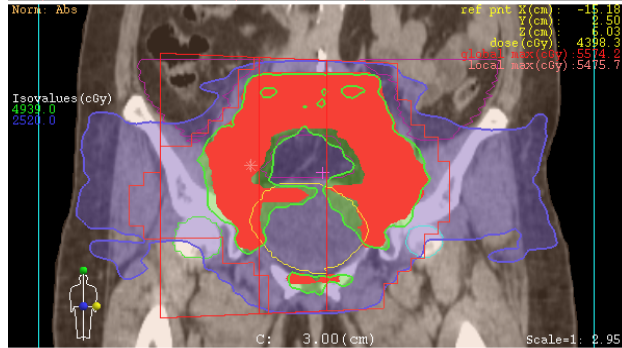
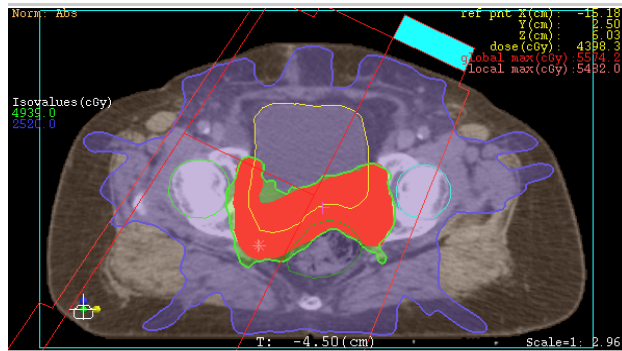
Bulgular

5 Farklı planın, Normal Doku DVH değerlerinin
3DCRT planına göre % farkları



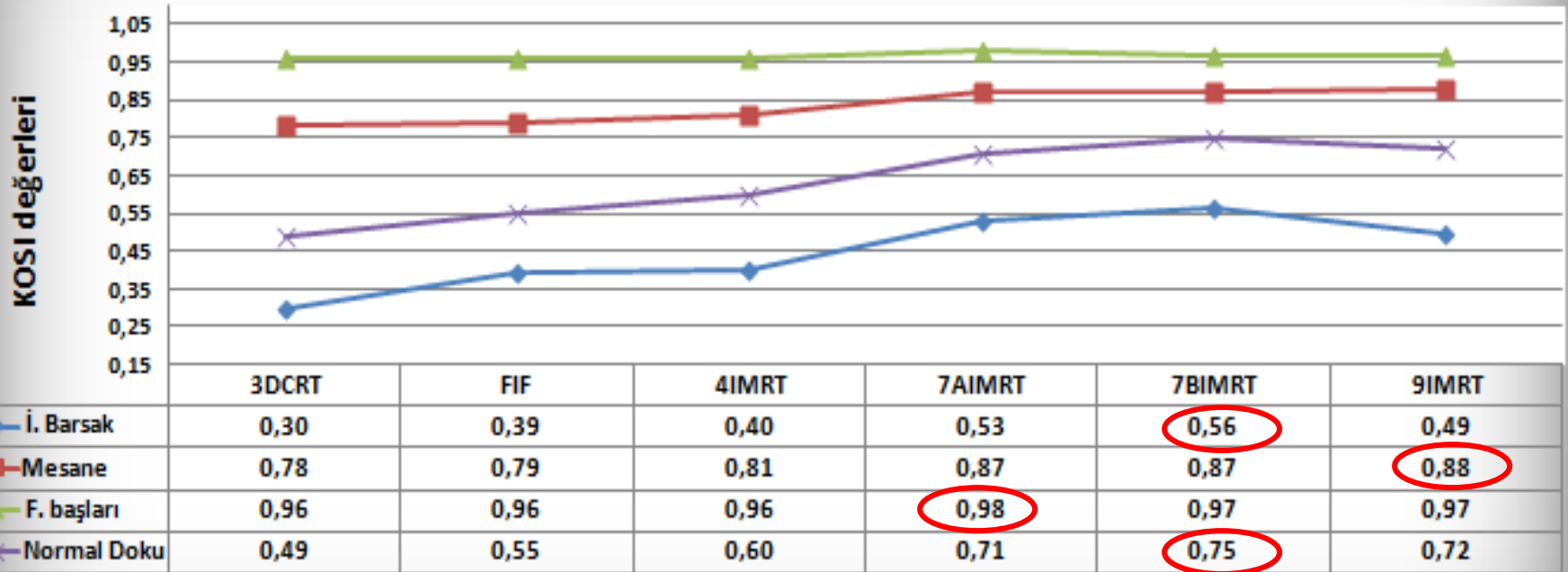
7BIMRT

Bulgular



Bulgular

6 farklı planın, Riskli Organ ve Normal Doku KOSI değerleri



Bulgular

$$NTCP = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^u e^{-t^2/2} dt$$

where

$$u = \frac{D - TD50(V)}{m \times TD50(V)}$$

$$TD50(V) = TD50(1) / V^n$$

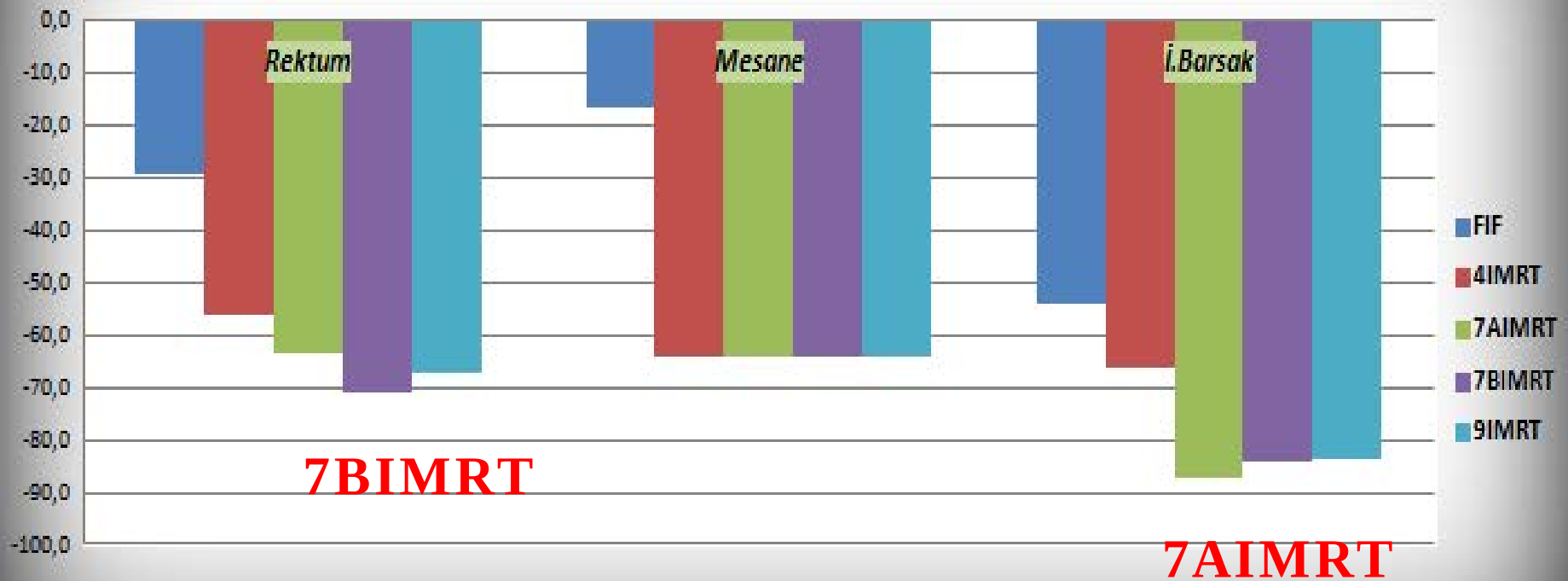
- Lyman tarafından önerilen modele sadık kalınarak hazırlanan, Kutcher ve Burman tarafından geliştirilen "Etkin Hacim Metodu" kullanıldı.

Bulgular

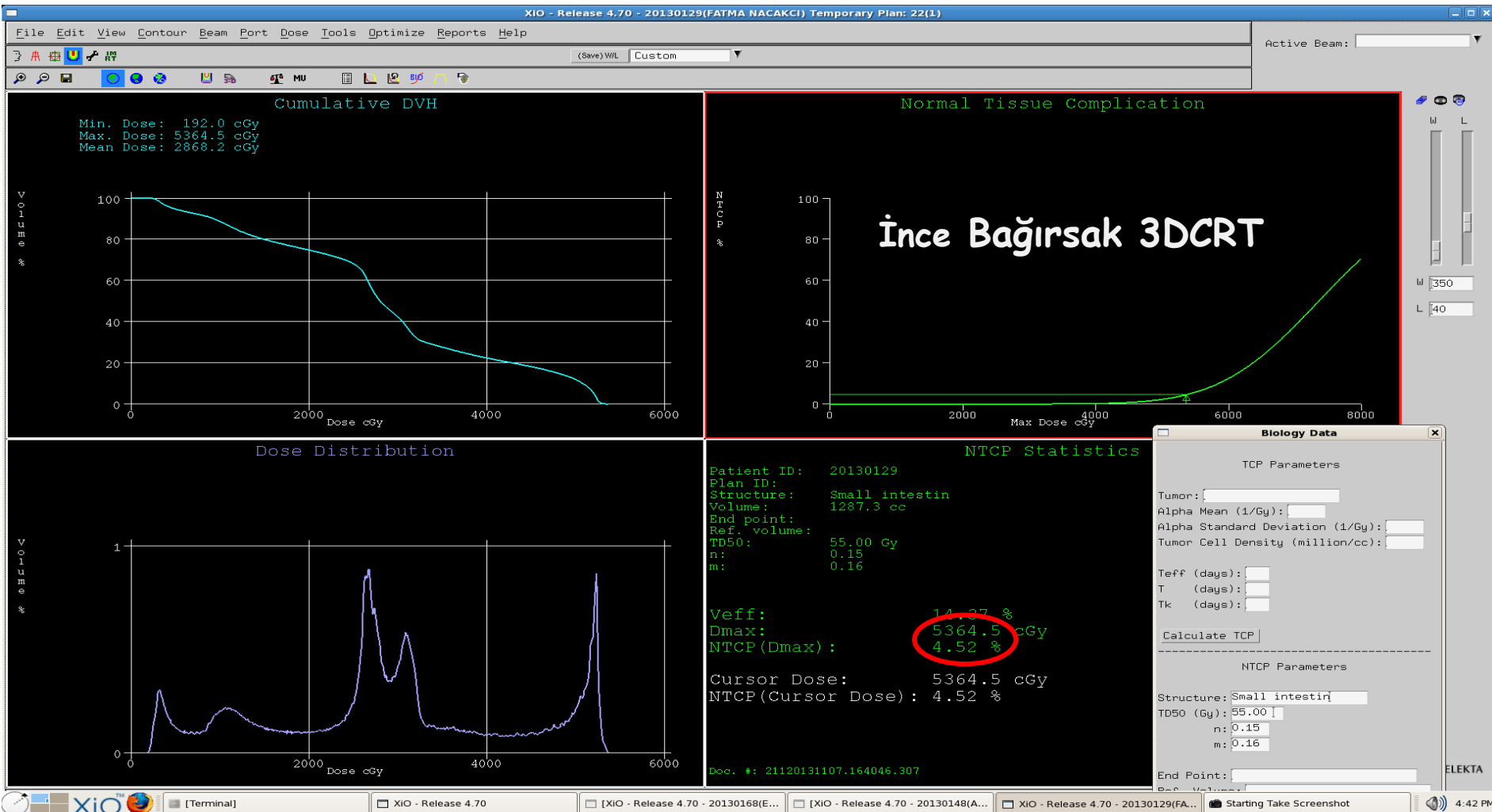
- Mesane için end point semptomatik mesane kontraktürü ve hacim kaybı
- İnce barsak için end point tıkanıklık/delinme
- Rektum için end point nekroz, darlık ve fistül

Bulgular

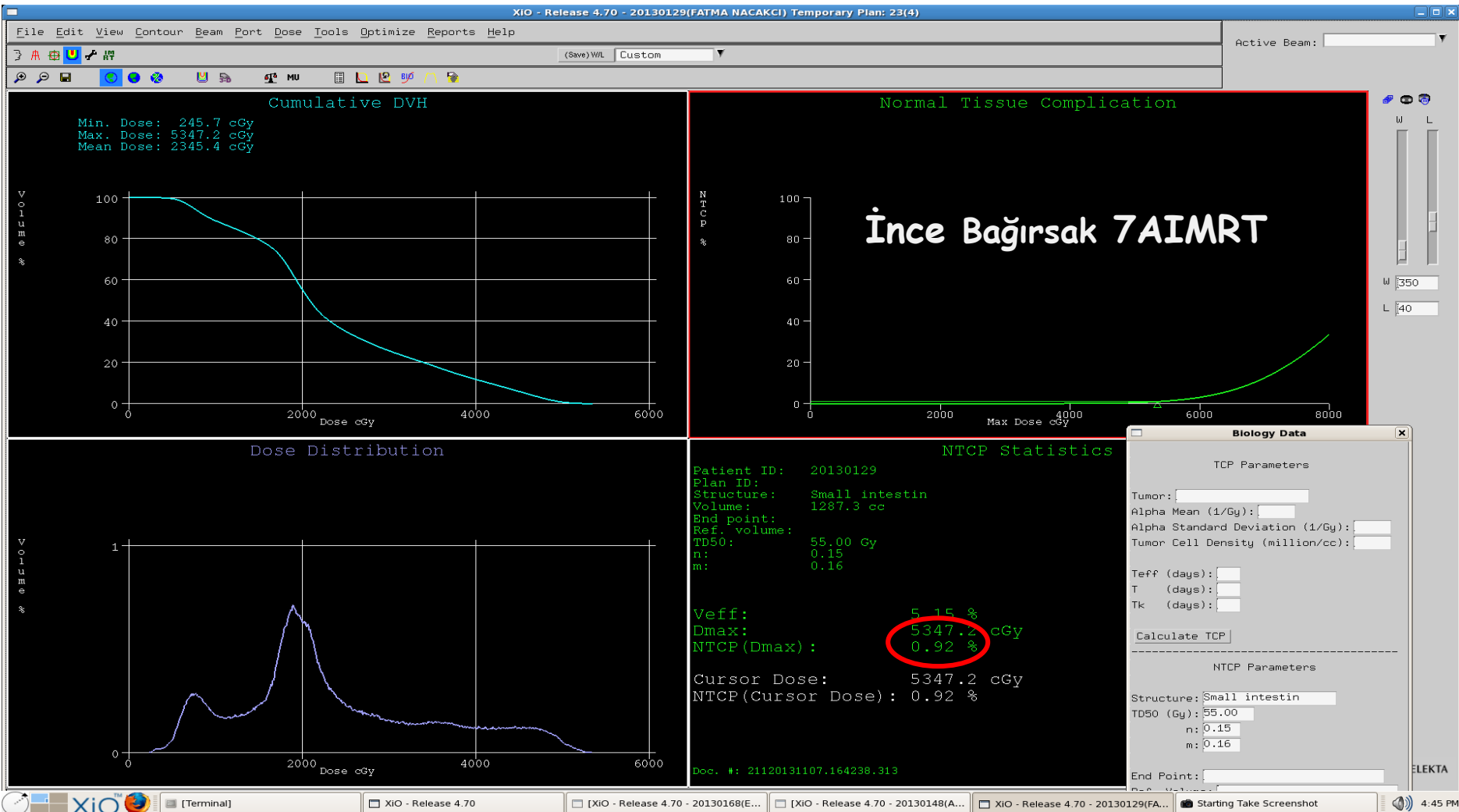
5 Farklı planın, Riskli Organ NTCP değerlerinin
3DCRT planına göre % farkları



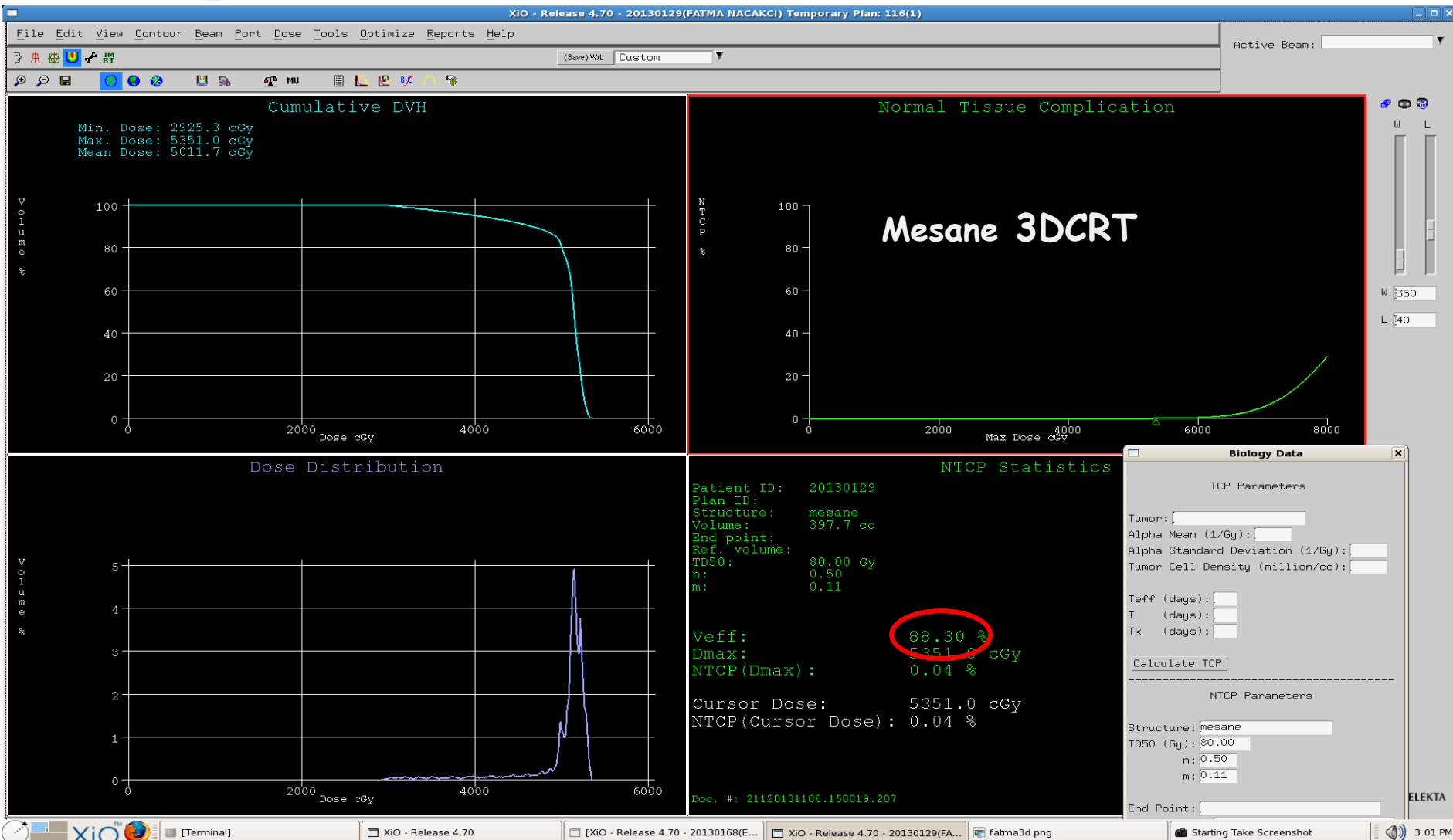
Bulgular



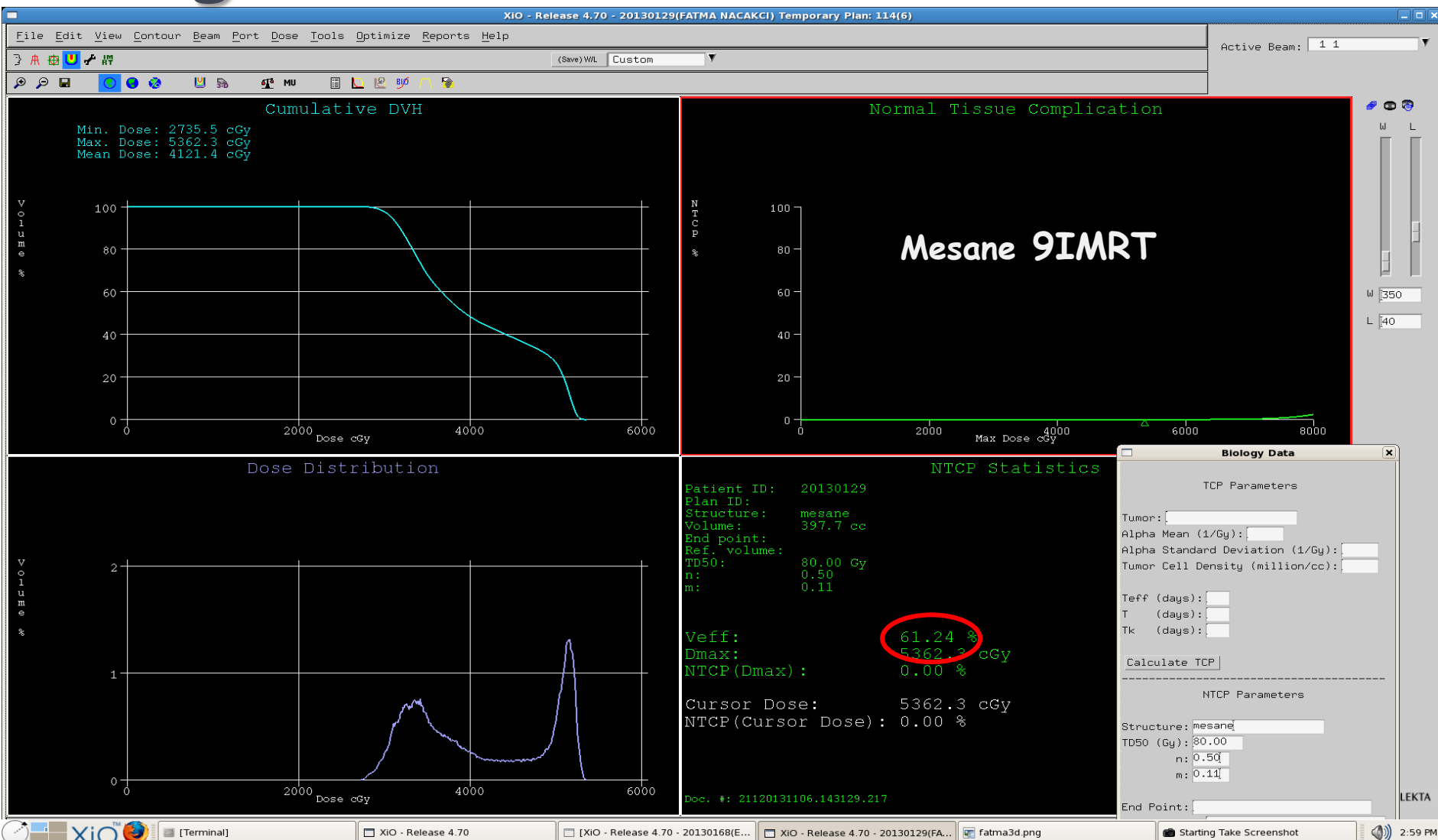
Bulgular



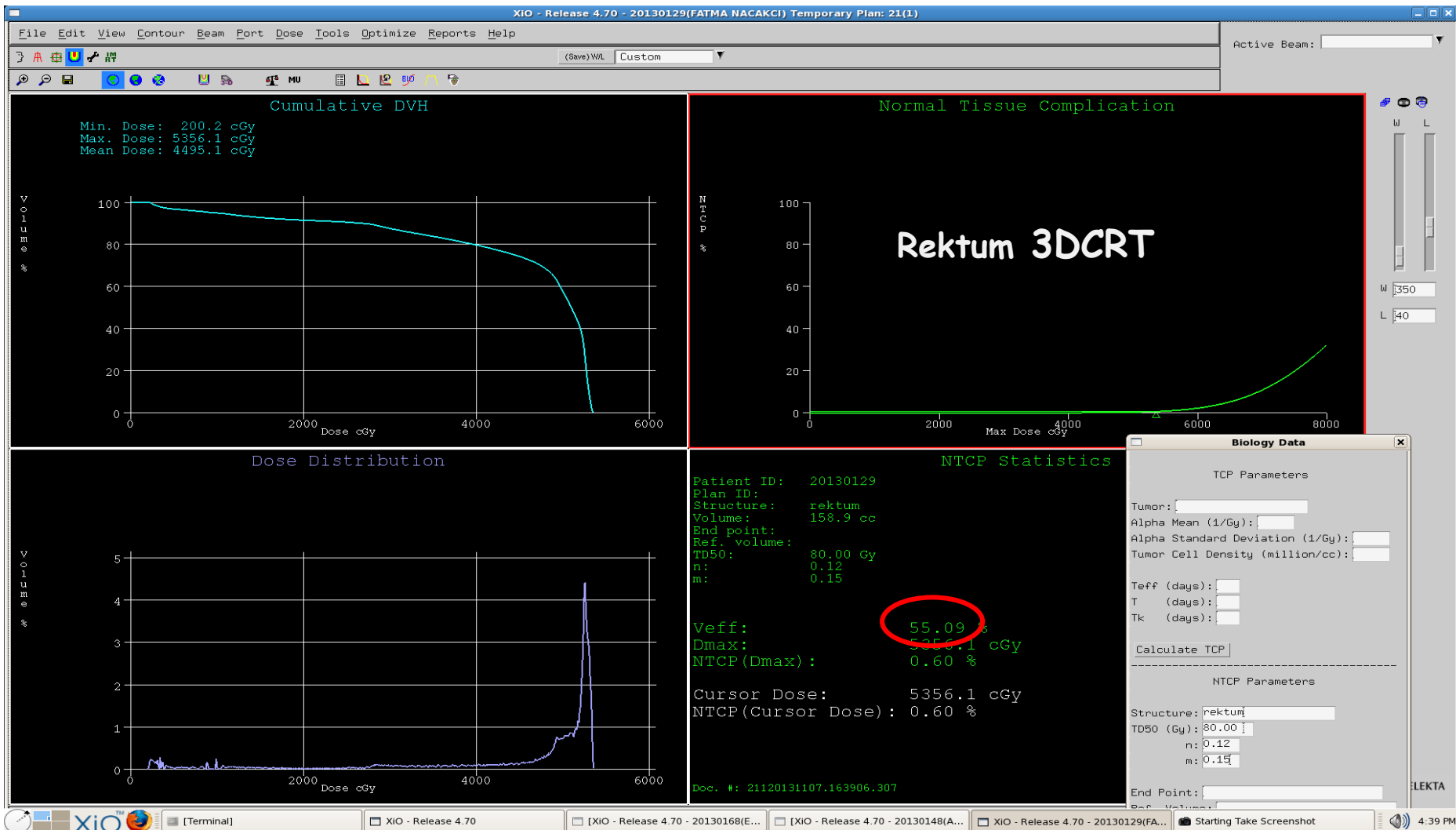
Bulgular



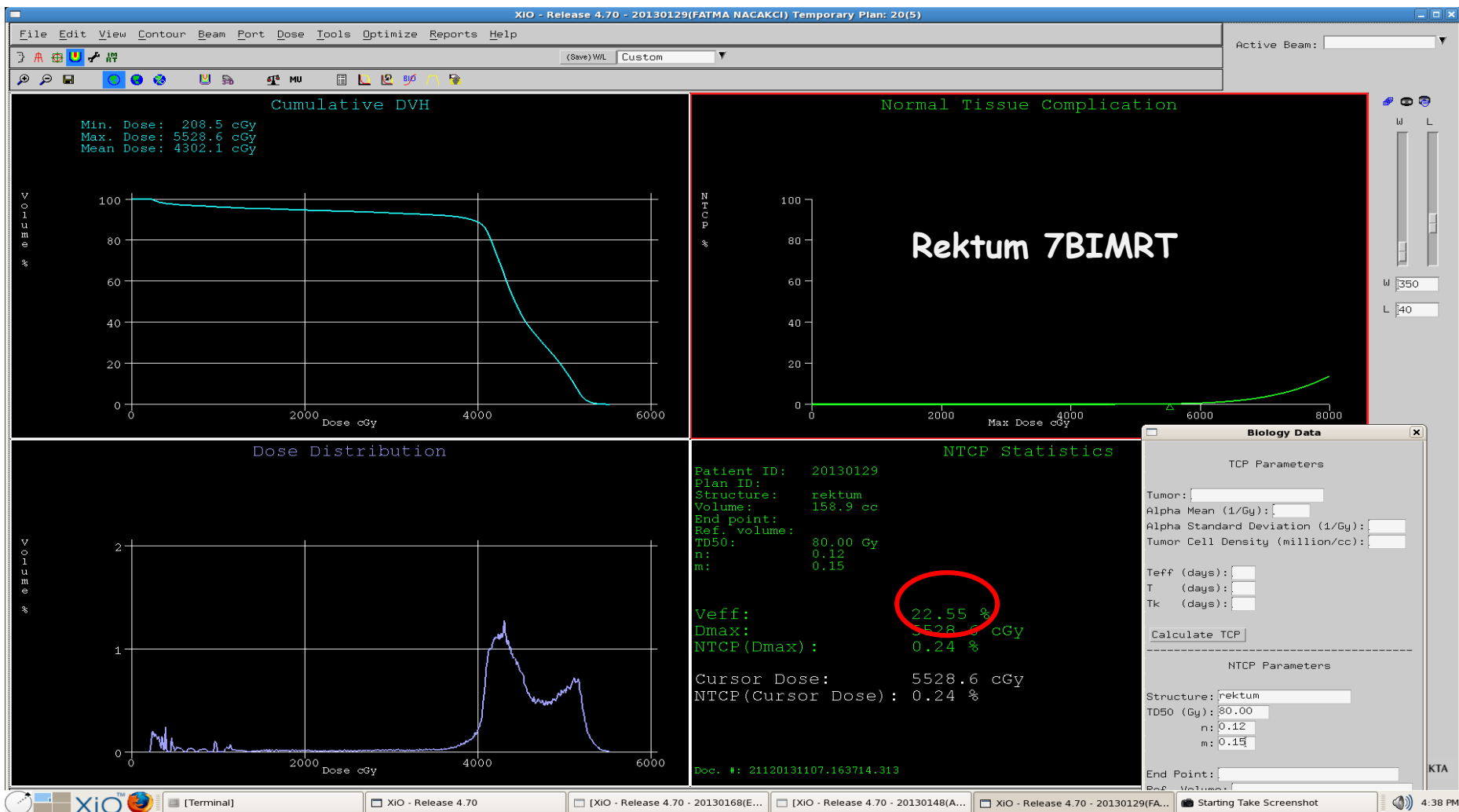
Bulgular



Bulgular

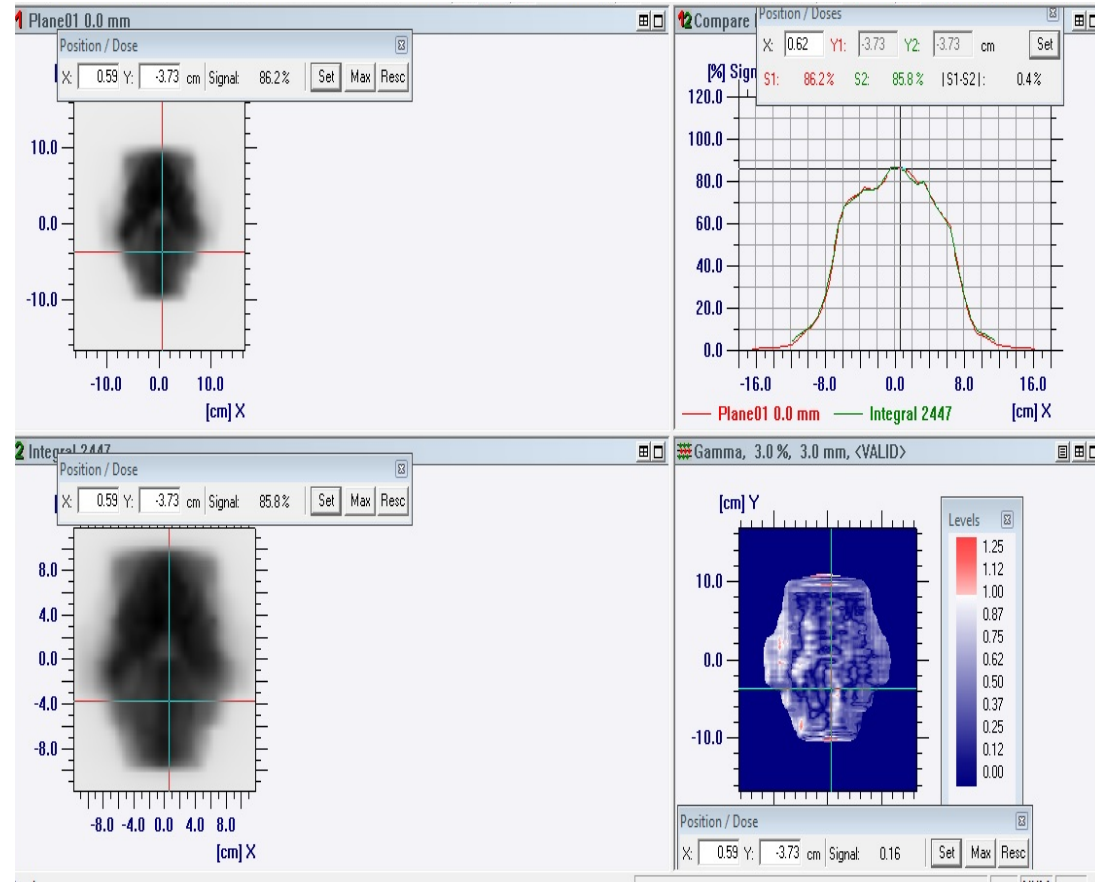


Bulgular



Bulgular

- Gama değerlendirmesine göre tüm sonuçlar %98,50 - %99,35 aralığında bulunmuştur.



Tartışma

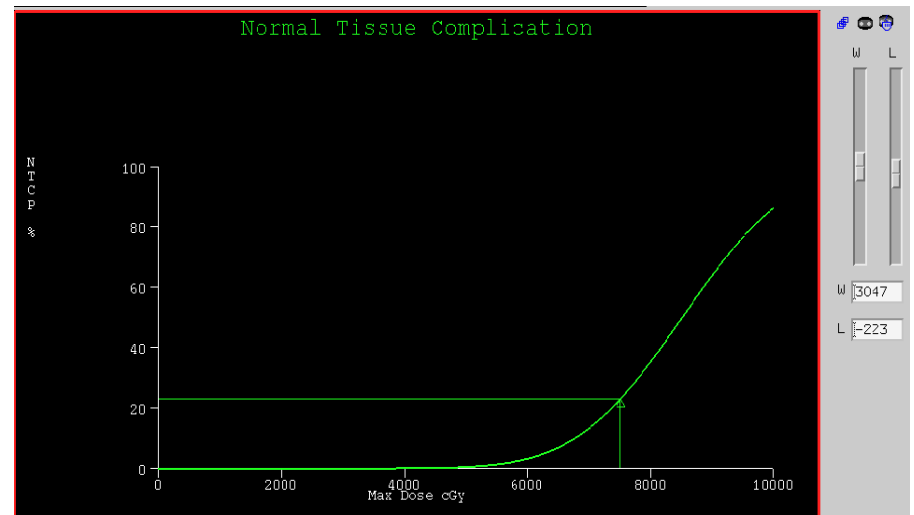
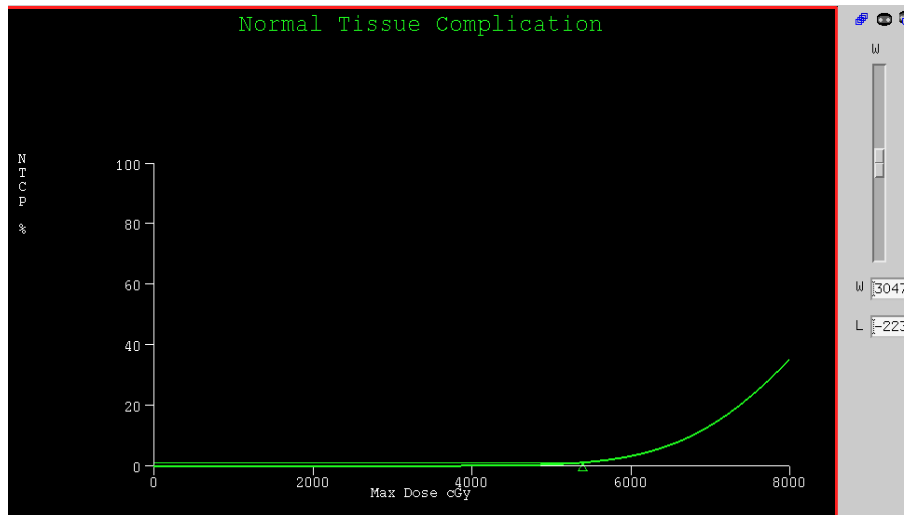
- CI
- CI hesaplamasında RTOG yaklaşımı yeterli değildir.
- Tavsiye edilen, dört farklı yöntemin bir arada değerlendirilmesidir.

Tartışma

- KOSI

- Target kapsaması ve riskli organ korumasını göz önünde bulundurarak izodoz dağılımının değerlendirilmesi oldukça zordur.
- Bu nedenle KOSI ve CI ile plan karşılaştırması yapmak basit ve güvenilir bir yöntemdir.

Tartışma



NTCP Statistics

Patient ID: 20130346
Plan ID:
Structure: Bowel
Volume: 926.0 cc
End point:
Ref. volume:
TD50: 55.00 Gy
n: 0.15
m: 0.16

Ve_{eff}: 5.43 %
D_{max}: 5394.6 cGy
NTCP(D_{max}): 1.10 %

Cursor Dose: 5394.6 cGy
NTCP(Cursor Dose): 1.10 %

Doc. #: 21120131009.165037.211

Biology Data

TCP Parameters

Tumor:
Alpha Mean (1/Gy):
Alpha Standard Deviation (1/Gy):
Tumor Cell Density (million/cc):
Teff (days):
T (days):
Tk (days):
Calculate TCP

NTCP Parameters

Structure:
TD50 (Gy): 55.00
n: 0.15
m: 0.16

NTCP Statistics

Patient ID: 20130346
Plan ID:
Structure: Bowel
Volume: 925.0 cc
End point:
Ref. volume:
TD50: 55.00 Gy
n: 0.15
m: 0.16

Ve_{eff}: 5.43 %
D_{max}: 7513.8 cGy
NTCP(D_{max}): 23.14 %

Cursor Dose: 7513.8 cGy
NTCP(Cursor Dose): 23.14 %

Doc. #: 21120131009.165151.207

Biology Data

TCP Parameters

Tumor:
Alpha Mean (1/Gy):
Alpha Standard Deviation (1/Gy):
Tumor Cell Density (million/cc):
Teff (days):
T (days):
Tk (days):
Calculate TCP

NTCP Parameters

Structure:
TD50 (Gy): 55.00
n: 0.15
m: 0.16

LEK7

Sonuç

- ND ve RO için KOSI değerlendirmesi yapılması tavsiye edilir.
- RO için planlar arasında seçim yapmak gerektiğinde NTCP karşılaştırması yapmak özellikle yüksek dozlarda hangi planın daha iyi olduğuna karar vermede yardımcı olacaktır.

Teşekkürler...

Referanslar

1. **AAPM Report No. 166** : The Use an QA of Biologically Related Models for Treatment Planning
2. **ICRU Report 83** : Prescribing, Recording, and Reporting Photon-Beam Intensity-Modulated Radiation Therapy (IMRT)
3. **Conformity Index: A Review**
Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys., Vol. 64, No. 2, pp. 333-342, 2006, Loïc Feuvret *, Georges Noël *, Jean-jacques Mazeron *†, And Pierre Bey *‡,
*Institut Curie, Orsay, France; †Pitié Salpêtrière Hospital, Paris, France; ‡Institut Curie, Paris, France
4. **Assessing the quality of conformal treatment planning: a new tool for quantitative comparison.**
Phys. Med. Biol. 51 (2006) 5363-5375, J Menhel¹, D Levin¹, D Alezra, Z Symon and R Pfeffer ,
Oncology Institute, Sheba Medical Center, Tel-Hashomer, 52621, Israel
5. **Fitting of normal tissue tolerance data to an analytic function,**
International Journal of Radiation Oncology * Biology * Physics Volume 21, Issue 1 , Pages 123-135, 1991, C. Burman, G.J. Kutcher, B. Emami, M. Goitein,