

OPERE PROSTAT KANSERLİ HASTALARIN RİSK ALTINDAKİ ORGAN DOZLARININ PLANLAMA VE “CONE BEAM” BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ DOZ HESAPLAMALARIYLA KARŞILAŞTIRILMASI



**Murat köylü, deniz yalman, nazlı BİLİCİ, ÖZGE DURAN, HACI MUSTAFA KAYA, ADNAN
ZEYBEK, İBRAHİM BALKAN, EMİN TAVLAYAN, NEZAHAT OLACAK, Serdar özkök**

Ege üniversitesi tıp fakültesi radyasyon onkolojisi anabilim dallı, İZMİR

Giriş



- Linaklara entegre "cone beam" bilgisayarlı tomografi (CBCT) cihazları
- Öncelikli kullanım amacı: hasta konumlandırması.
- Farklı alan açıklıkları (FOV) kullanılarak çeşitli genişliklerde görüntü alınabilmektedir.



Giriş



- Diğer kullanım amacı;
Adaptif radyoterapide yeniden planlama ve dozimetrik doğrulama.
- Planlama BT'nin(PCT) aksine daha büyük FOV'a sahiptir,
 - Dolayısıyla CBCT'de saçılan radyasyonun fazlalığı sorun teşkil etmektedir.
- Buna rağmen;
 - Hedef ve risk altındaki organlardaki hareket ve şekil değişikliklerini belirlemede
 - Hassas bir kalibrasyon yapıldığında yeniden doz hesaplaması yapmakta kullanılabilir.

Giriş



- Amaç:
 - Opere prostat kanserli hastalarda tedavi süresince çekilen CBCT görüntülerini kullanarak:
 - Organ volüm değişimleri.
 - Oluşan gerçek doz dağılımlarının belirlenmesi.

Gereç ve Yöntem

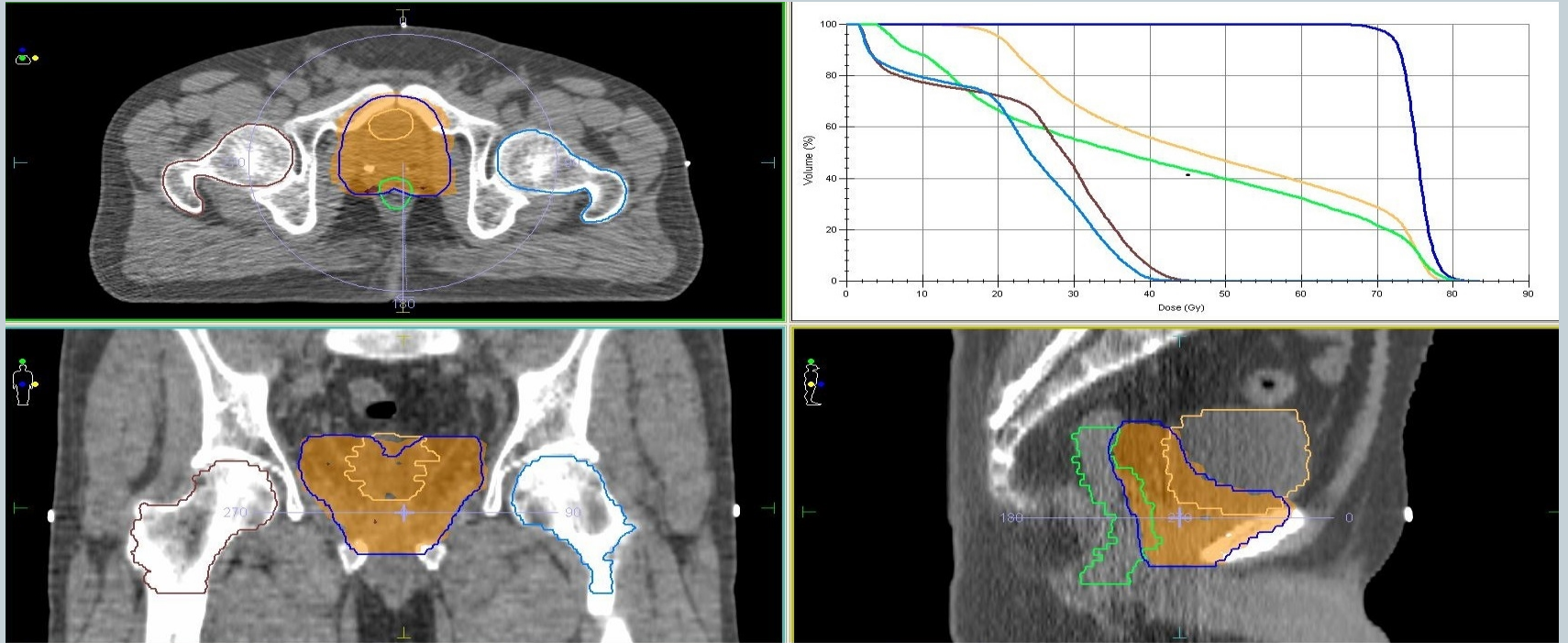


- 5 hasta için çekilen PCT görüntülerinde;
 - 2Gy/fraksiyon
 - Toplam 72Gy
 - 6MV Volümetrik Ark Terapi(VMAT) tedavi planları
 - Rutin tedaviye başlandı
- BT çekimi ve tedavi protokolü:
 - Tedavi ya da BT çekimine girmeden önce hastanın mesanesini boşaltması,
 - Hemen ardından küçük şişe su içip ilk sıkışmaya başladığını hissettiğinde tedavi verilir ya da BT çekimi yapılır.

Gereç ve Yöntem



- PCT tedavi planı.

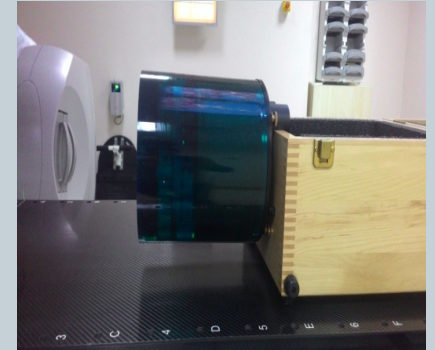
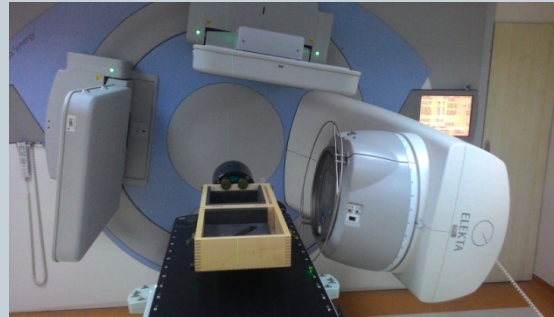
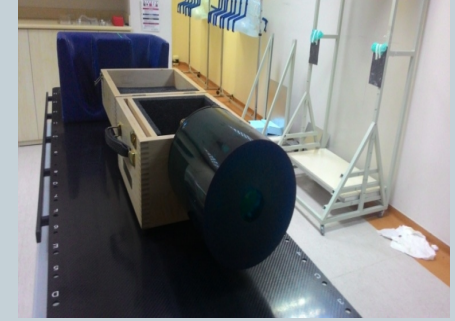
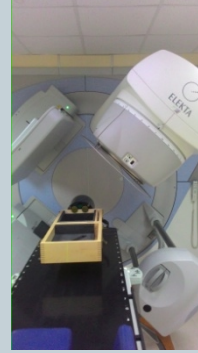
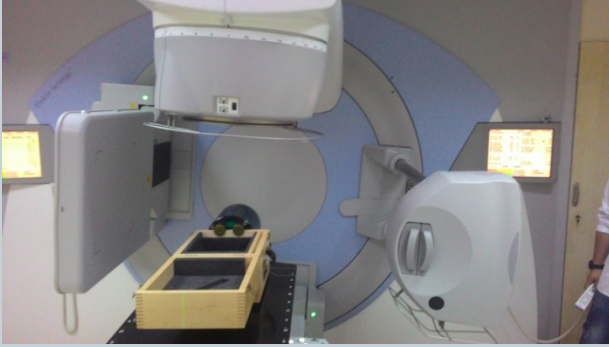


Resim-1: PCT Doz Verileri

Gereç ve Yöntem



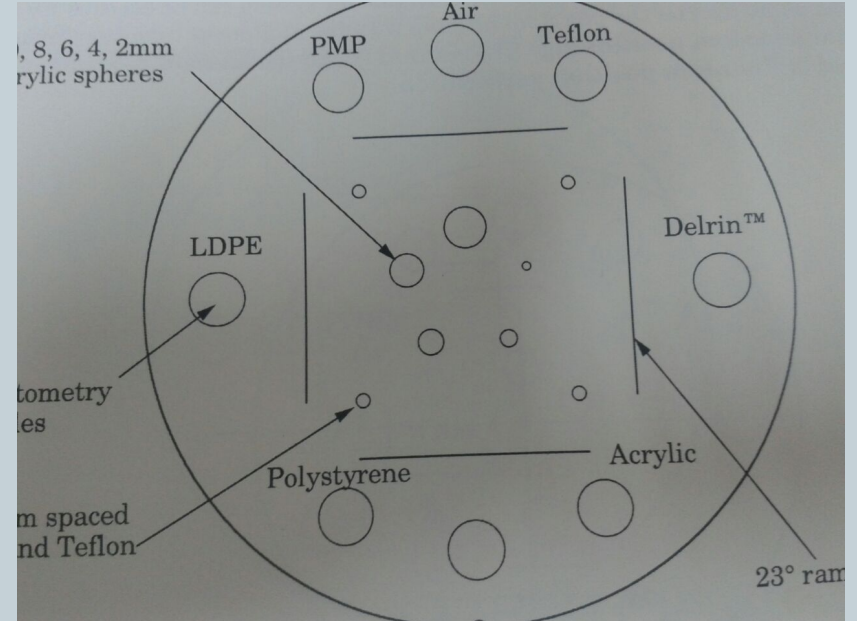
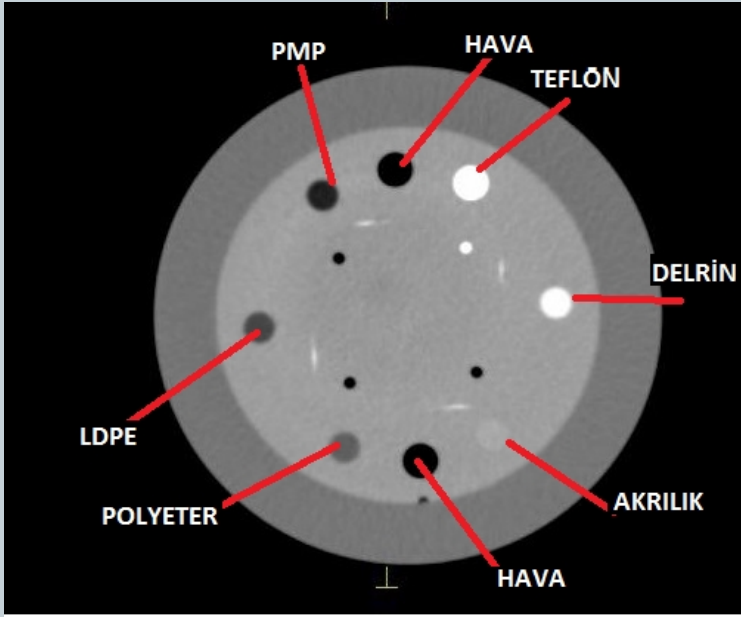
- Linakta PCT ve prostat kanseri hastalarının aynı çekim koşullarında(M20,F1,120kV)“Catphan”fantomunun tam dönüşüyle çekilen CBCT görüntüsü



Gereç ve Yöntem



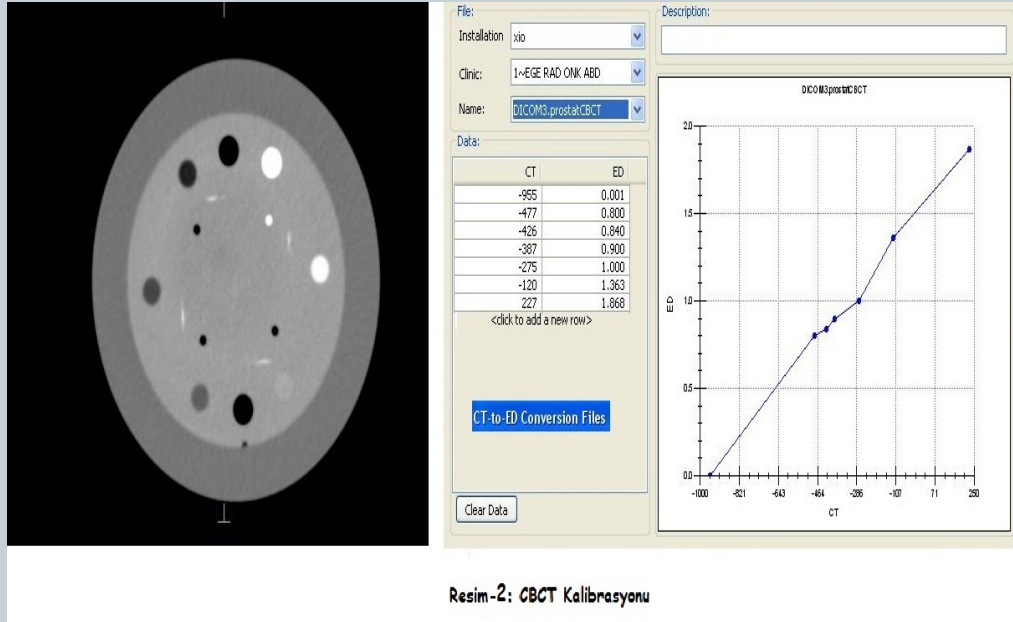
- Fantomdaki ED'si bilinen farklı maddeler için CBCT'ye özel HU değerleri belirlendi .



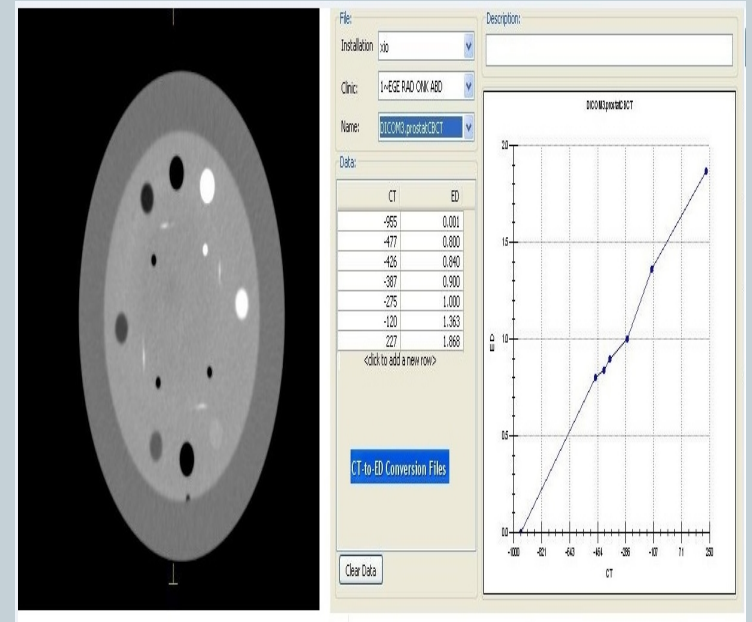
Gereç ve Yöntem



- “CT to Electron Density(ED)” kalibrasyon grafiği oluşturuldu.
- Monaco-3.30 planlama sistemine yüklendi.



Resim-2: CBCT Kalibrasyonu

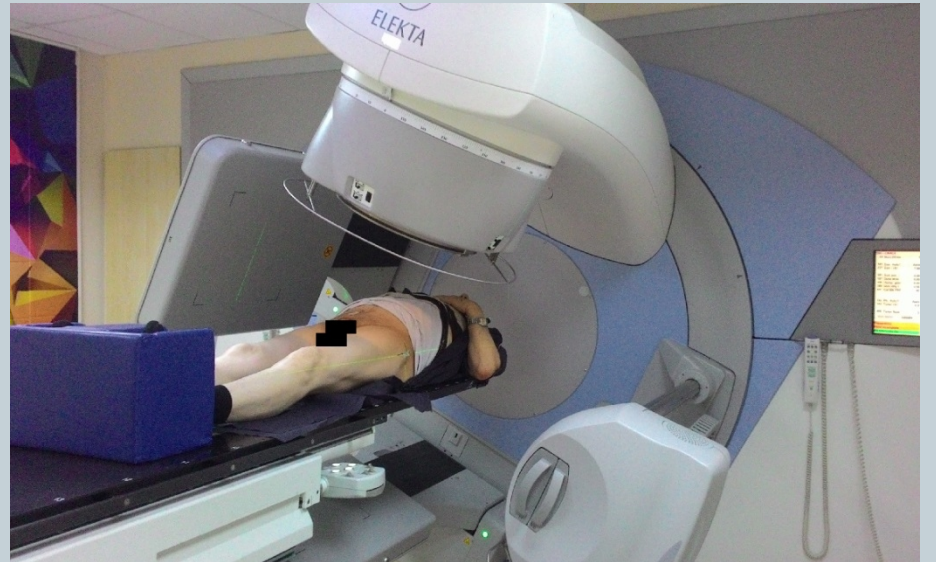
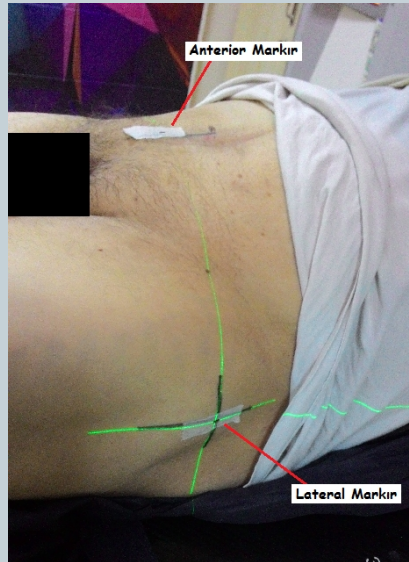


Gereç ve Yöntem



- Her hasta için beş farklı fraksiyonda CBCT görüntüleri çekildi.
- Her CBCT çekimi öncesinde eşmerkez metal markırlarla işaretlendi.

1. hafta	—	CBCT 1
2. hafta	—	CBCT 2
3. hafta	—	CBCT 3
4. hafta	—	CBCT 4
5. hafta	—	CBCT 5

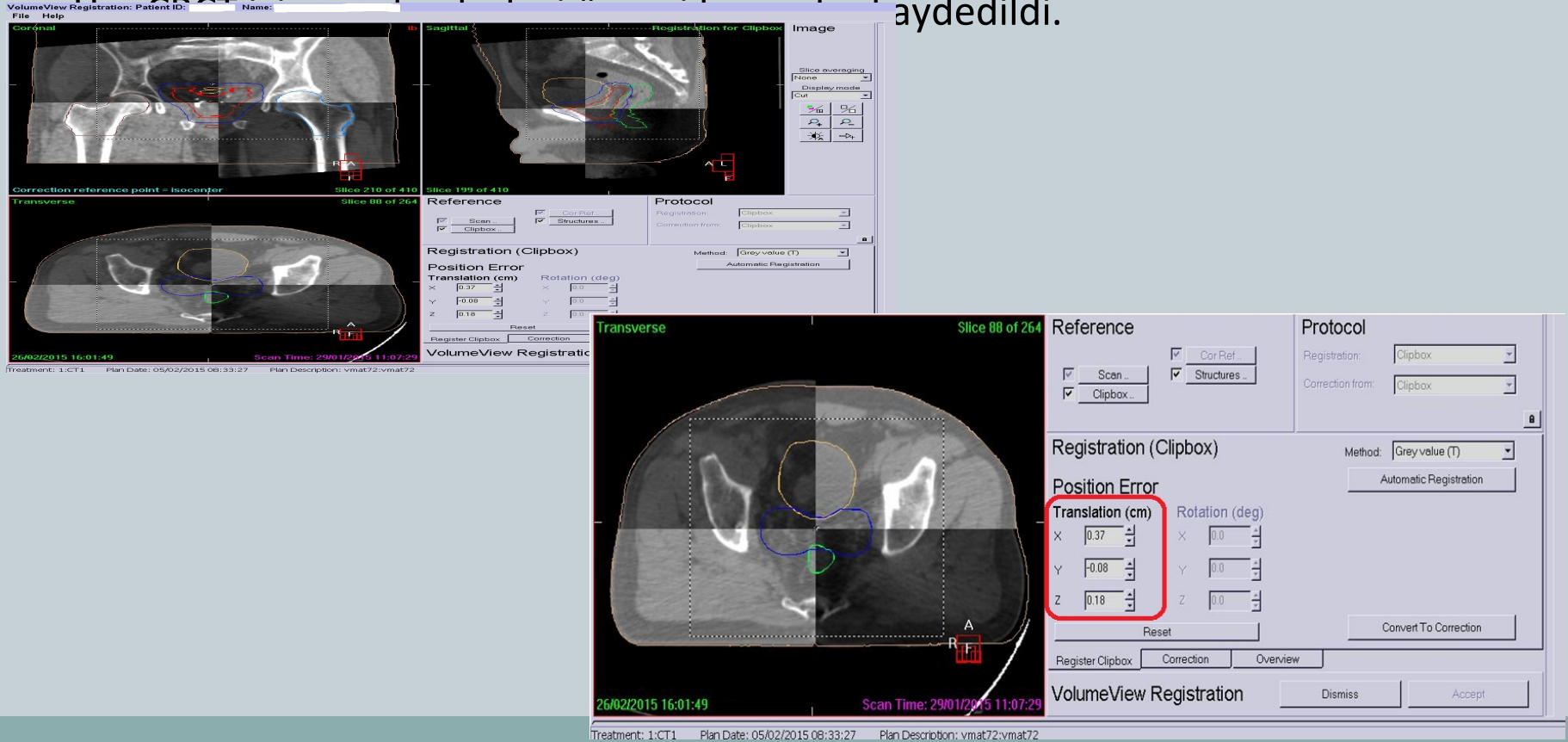


Gereç ve Yöntem



- Çekilen CBCT sonrası belirlenen kayma otomatik olarak uygulandı ve tedavi verildi.

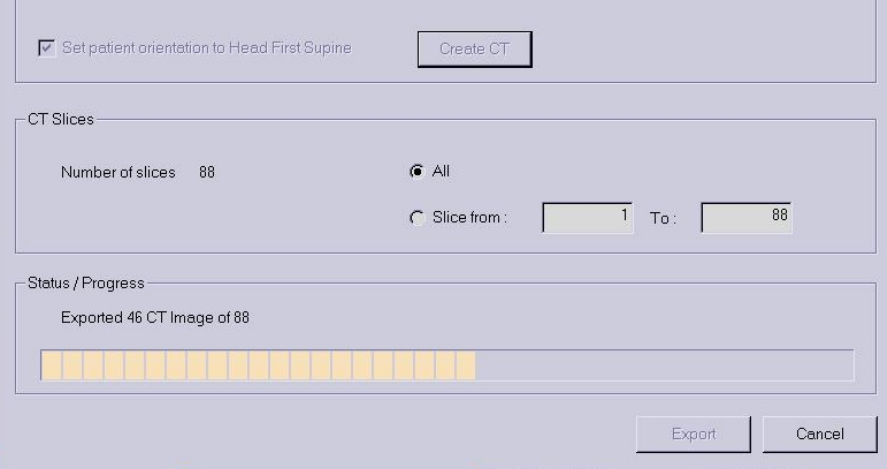
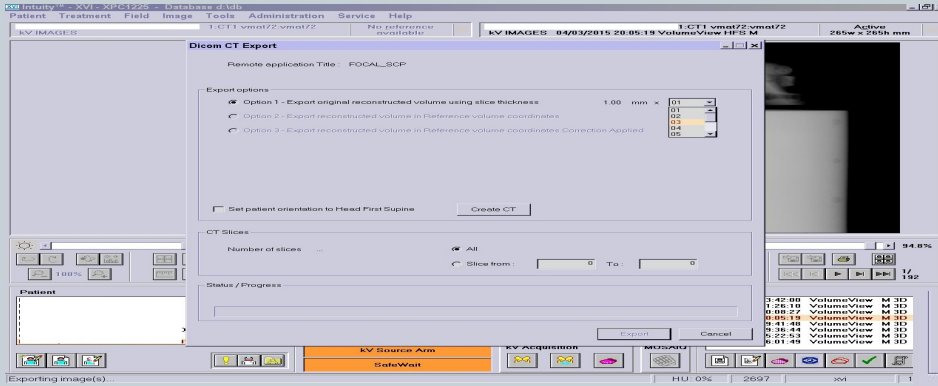
aydedildi.



Gereç ve Yöntem



- Her hastanın tüm CBCT görüntüleri kalibrasyon “CT to ED” verileri kullanarak TPS'e aktarıldı.
- PCT ile aynı kalınlıkta kesitler oluşturularak(3 mm) planlama bilgisayarına aktarıldı.

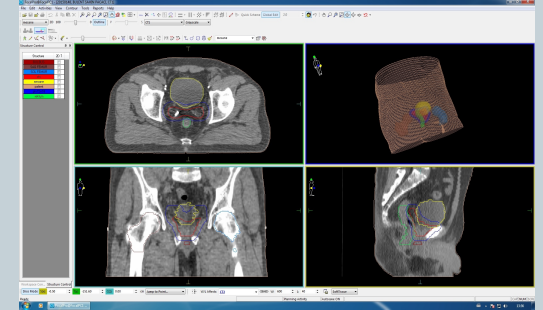
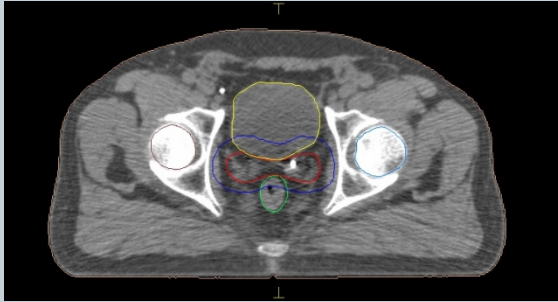


Gereç ve Yöntem

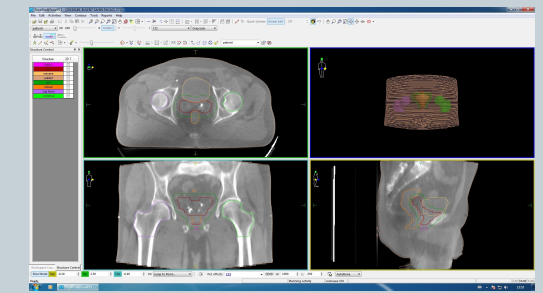
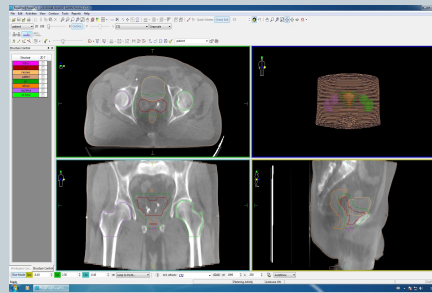
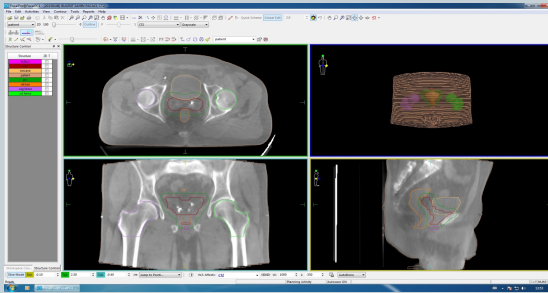


- Risk altındaki sağlıklı dokular ve PTV konturlandı.

PCT



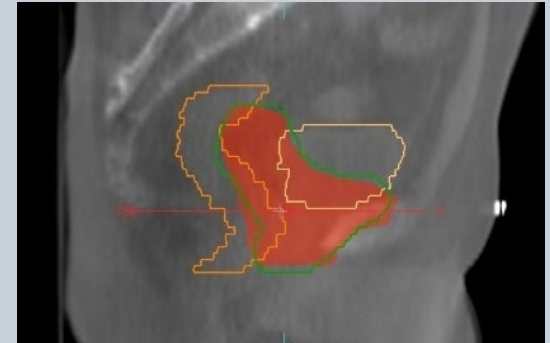
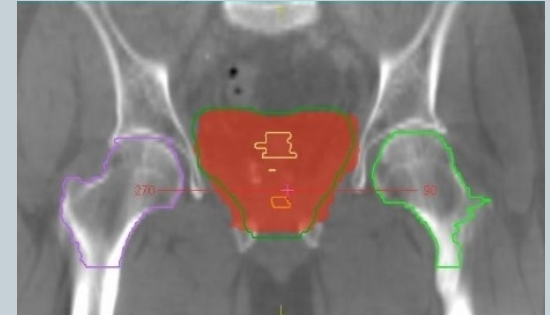
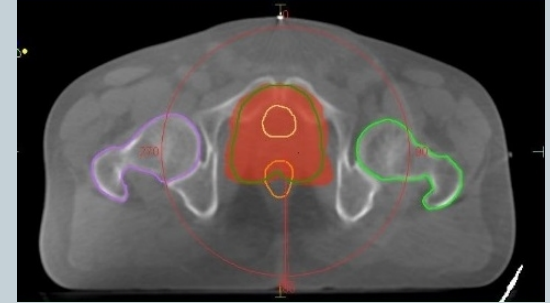
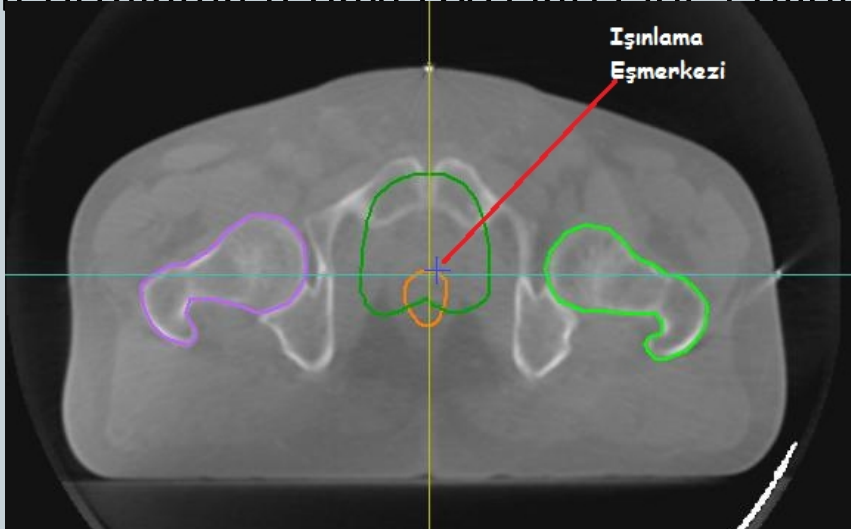
CBCT



Gereç ve Yöntem



- Markırlar yardımıyla belirlenen ışınlama eşmerkezine PCT ile yapılan tedavi planları aktarıldı:
 - Mekanik(Gantri,kolimatör,segmentler)
 - Dozimetrik(MU)
- Elde edilen CBCT dozları yardımıyla her hastaya ait ortalama tedavi DVH'ları elde edildi.



Bulgular



- Hastaların OAR volüm değişimleri:

Risk Altındaki Organ Volümleri

SAĞ FEMUR	Ortalama Hacim		
	PCT	CBCT	Fark(%)
Hasta 1	132,73	138,37	4,2
Hasta 2	138,94	143,4	3,2
Hasta 3	208,21	204,29	-1,9
Hasta 4	149,9	148,398	-1,0
Hasta 5	180,04	189,382	5,2

SOL FEMUR	Ortalama Hacim		
	PCT	CBCT	Fark(%)
Hasta 1	143,42	145,454	1,4
Hasta 2	148,3	149,64	0,9
Hasta 3	198,31	189,34	-4,5
Hasta 4	141,6	137,49	-2,9
Hasta 5	186,5	194,762	4,4

REKTUM	Ortalama Hacim		
	PCT	CBCT	Fark(%)
Hasta 1	30,36	40,37	33,0
Hasta 2	31,08	39,29	26,4
Hasta 3	45,75	32,21	-29,6
Hasta 4	48,46	29,19	-39,8
Hasta 5	32,28	31,046	-3,8

MESANE	Ortalama Hacim		
	PCT	CBCT	Fark(%)
Hasta 1	153,68	119,866	-22,0
Hasta 2	132,46	129,38	-2,3
Hasta 3	214,94	275,636	28,2
Hasta 4	353,02	242,824	-31,2
Hasta 5	51,4	152,174	196,1

Bulgular



- Hastaların OAR ortalama dozları:

Risk Altındaki Organ Ortalama Dozları

REKTUM	Ortalama Dozlar		
	PCT	CBCT	Fark(%)
Hasta 1	111,8	127,18	13,76
Hasta 2	124,3	126,78	2,00
Hasta 3	119,4	151,28	26,70
Hasta 4	112,3	123,14	9,65
Hasta 5	117,1	93,48	-20,17

MESANE	Ortalama Dozlar		
	PCT	CBCT	Fark(%)
Hasta 1	134,3	147,54	9,86
Hasta 2	170,1	180,18	5,93
Hasta 3	161,2	149,06	-7,53
Hasta 4	142,4	162,82	14,34
Hasta 5	201,7	182,44	-9,55

SAĞ FEMUR	Ortalama Dozlar		
	PCT	CBCT	Fark(%)
Hasta 1	68,5	71,24	4,00
Hasta 2	69,2	66,38	-4,08
Hasta 3	52,7	56,4	7,02
Hasta 4	56,9	58,02	1,97
Hasta 5	62,6	65,58	4,76

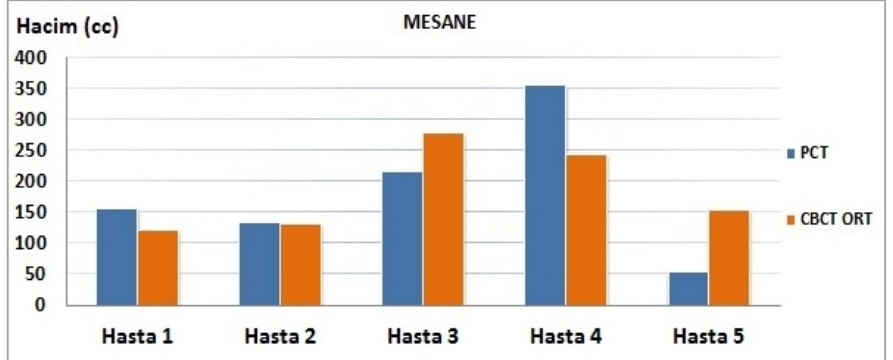
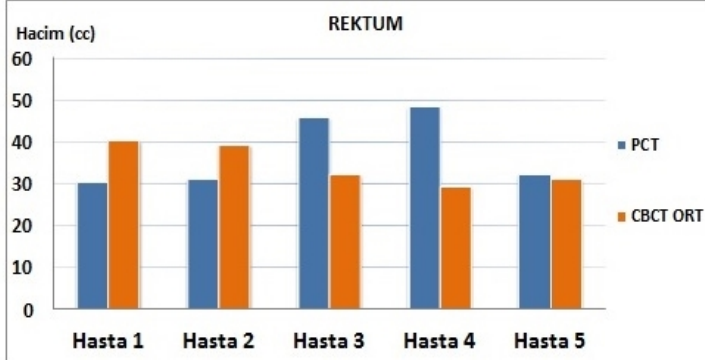
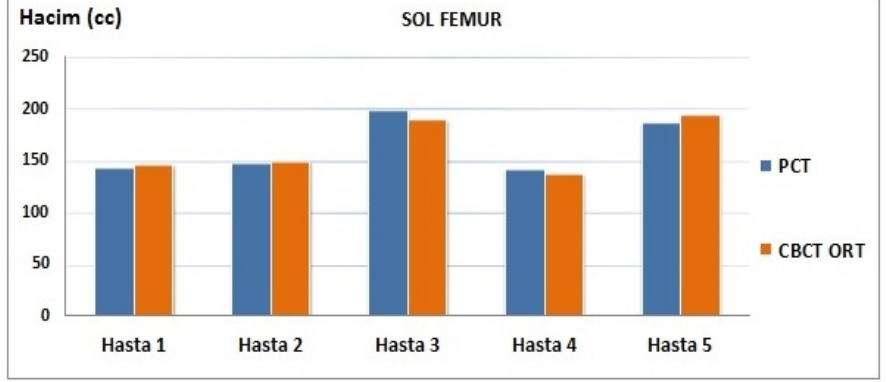
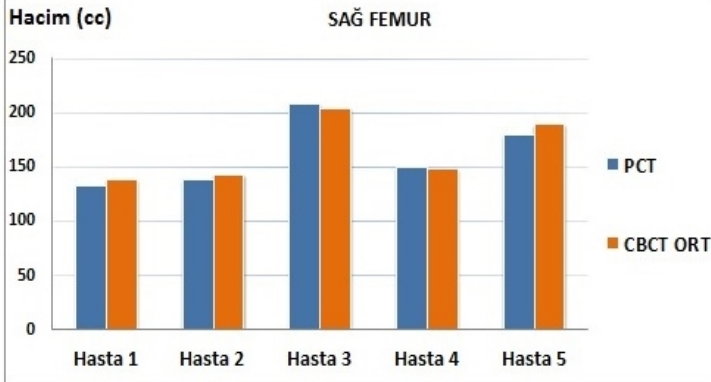
SOL FEMUR	Ortalama Dozlar		
	PCT	CBCT	Fark(%)
Hasta 1	62,4	65,68	5,26
Hasta 2	59,9	72,82	21,57
Hasta 3	63,9	66,9	4,69
Hasta 4	75,2	76,3	1,46
Hasta 5	48,6	49,1	1,03

Bulgular



- Rektum volümündeki azalma; tüm rektumda doz artışına .
- Mesane volümündeki azalma; tüm mesanede doz artışına.

RİSK ALTINDAKİ ORGAN ORTALAMA DOZLARI



Bulgular



- Hastaların OAR volümsel ortalama doz değişimleri:
- Rektum volümündeki artış; 75,70,65,60 Gy gibi yüksek doz bölgelerinde fazla miktarda hacim artışına.

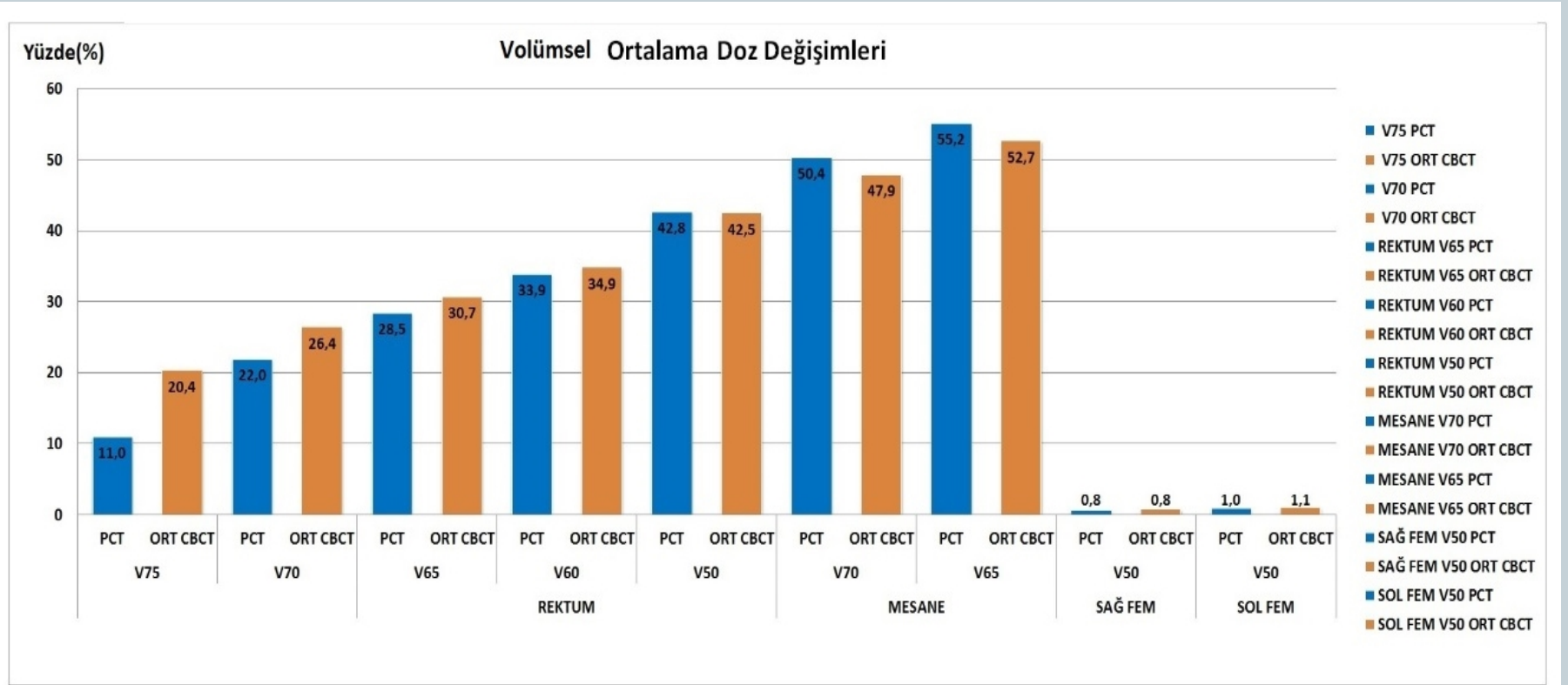
Volümsel Ortalama Doz Değişimleri

	REKTUM										MESANE				SAĞ FEMUR		SOL FEMUR	
	V75		V70		V65		V60		V50		V70		V65		V50		V50	
	PCT	ORT CBCT	PCT	ORT CBCT	PCT	ORT CBCT	PCT	ORT CBCT	PCT	ORT CBCT	PCT	ORT CBCT	PCT	ORT CBCT	PCT	ORT CBCT	PCT	ORT CBCT
Hasta 1	16,3	24,0	24,4	30,0	28,9	34,3	33,4	38,6	41,1	46,3	31,0	37,4	35,7	42,2	0,8	0,0	0,0	0,0
Hasta 2	9,4	20,8	19,9	26,0	27,0	30,1	33,5	34,4	45,3	42,6	51,2	54,3	56,9	59,3	0,8	0,7	0,6	1,9
Hasta 3	15,9	29,1	25,2	38,0	31,6	44,5	36,9	50,5	46,1	60,9	20,6	17,0	54,8	50,3	0,8	1,9	2,1	0,0
Hasta 4	3,7	22,8	21,0	30,3	28,8	34,4	34,1	37,8	41,5	43,3	35,1	43,4	40,1	49,2	0,8	0,9	2,5	3,5
Hasta 5	9,8	5,3	19,7	7,8	26,1	10,3	31,6	13,1	39,8	19,4	84,2	57,4	88,6	62,5	0,8	0,7	0,0	0,0

Bulgular



- Hastaların OAR volümsel ortalama doz değişimleri:



Sonuç



- Mesane ve rektum ortalama volüm değişimleri:
 - Bazı hastalarda neredeyse aynı kalmakta
 - Daha çok artma ve azalma şeklinde
- PCT dozlarıyla karşılaştırıldığında; mesane ve rektum gibi volümü değişebilen organların doluluk miktarları bu organların aldığı dozları etkilemiştir.
- CBCT verilerinin kalite kontrol amaçlı kullanılması:
 - Hasta bazlı hataların azaltılması
 - Kliniğin kendine özgü tedavi protokollerinin oluşturulması

Teşekkürler..

