



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ
RADYASYON ONKOLOJİSİ
ANABİLİM DALI



**SERVİKS VE ENDOMETRİUM KANSERLERİNDE VMAT, IMRT
VE 3 BOYUTLU KONFORMAL PLANLAMA TEKNİKLERİNİN
DOZİMETRİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI:
RETROSPEKTİF ÇALIŞMA**

EBRU CANTÜRK

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

BURSA-2017





T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
RADYASYON ONKOLOJİSİ
ANABİLİM DALI



**SERVİKS VE ENDOMETRİUM KANSERLERİNDE VMAT,
IMRT VE 3 BOYUTLU KONFORMAL PLANLAMA
TEKNİKLERİNİN DOZİMETRİK OLARAK
KARŞILAŞTIRILMASI: RETROSPEKTİF ÇALIŞMA**

Ebru CANTÜRK

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**DANIŞMAN:
Prof. Dr. Orhan GÜRLER**

BURSA-2017

ETİK BEYANI

ETİK BEYANI

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak sunduğum
“Serviks ve Endometrium Kanserlerinde VMAT, IMRT ve 3 Boyutlu Konformal Planlama
Tekniklerinin Dozimetrik Olarak Karşılaştırılması: Retrospektif Çalışma”adlı çalışmanın,
proje safhasından sonuçlanmasına kadar geçen bütün süreçlerde bilimsel etik kurallarına
uygun bir şekilde hazırlandığını ve yararlandığım eserlerin kaynaklar bölümünde
gösterilenlerden oluştuğunu belirtir ve beyan ederim.

Adı Soyadı

Tarih ve İmza

Ebru Cantürk

22/09/2017

Ebru

KABUL ONAY

KABUL ONAY

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Ebru Cantürk tarafından hazırlanan Serviks ve Endometrium Kanserlerinde VMAT,IMRT ve 3 Boyutlu Konformal Planlama Tekniklerinin Dozimetrik Olarak Karşılaştırılması: Retrospektif Çalışma konulu Yüksek Lisans tezi 12/10/2017 günü, 11:00-12:00 saatleri arasında yapılan tez savunma sınavında jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Adı-Soyadı

İmza

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Orhan Güler

Üye

Doç. Dr. Candan Aksoy

Üye

Prof. Dr. Sibel Güler

Üye

Üye

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı toplantısında alınan numaralı kararı ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Gülşah ÇEÇENER
Enstitü Müdürü

TEZ KONTROL ve BEYAN FORMU

..22.1.09/..2017

Adı Soyadı:Ebru Cantürk

Anabilim Dalı:Radyasyon Onkolojisi

Tez Konusu: Serviks ve Endometrium Kanselerinde VMAT, IMRT ve 3 Boyutlu Konformal Planlama Tekniklerinin Dozimetrik Olarak İncelenmesi:Retrospektif Çalışma

<u>ÖZELLİKLER</u>	<u>UYGUNDUR</u>	<u>UYGUN DEĞİLDİR</u>	<u>ACIKLAMA</u>
Tezin Boyutları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dış Kapak Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
İç Kapak Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kabul Onay Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Düzeni	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
İçindekiler Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yazı Karakteri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Satır Aralıkları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Başlıklar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Numaraları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eklerin Yerleştirilmesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tabloların Yerleştirilmesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kaynaklar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

DANIŞMAN ONAYI

Unvanı Adı Soyadı:
Prof.Dr.Orhan Gürler

İmza:



İÇİNDEKİLER

DIŞ KAPAK

İÇ KAPAK

ETİK BEYANI	II
KABULONAY	III
TEZ KONTROL ve BEYAN FORMU	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
TÜRKÇE ÖZET	XII
İNGİLİZCE ÖZET	XIII
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Serviks Kanseri (Rahim Ağızı Kanseri)	3
2.1.1. Sıklık, Epidemiyoloji ve Etiyoloji.....	3
2.1.2. Risk Faktörleri.....	3
2.1.3. Anatomi ve Hastalığın Yayılımı	4
2.1.4. Tanı ve Tedavi Öncesi Değerlendirme	5
2.1.5. Serviks Kanseri Evreleme Sistemi	5
2.1.6. Serviks Kanserinde Tedavi Yöntemleri	6
2.1.6.1. Histerektomi.....	6
2.1.6.2. Konizasyon	6
2.1.6.3. Total Histerektomi	7
2.1.6.4. Bilateral Salfingooferektomi	7
2.1.6.5. Radikal Histerektomi	7
2.1.6.6. Pelvik Ekzentrasyon.....	7
2.1.6.7. Kriyocerrahi.....	7
2.1.6.8. Lazer Cerrahi	7
2.1.6.9. LEEP (Elektrocerrahi Lupa Eksizyon İşlemi)	7
2.1.6.10. Radyoterapi.....	8
2.1.6.11. Kemoterapi.....	8
2.1.6.12. Brakiterapi.....	8
2.1.7. Serviks Kanserinde Evrelere göre Tedavi Yöntemleri	9
2.2. Endometrium Kanseri	10
2.2.1. Sıklık, Etiyolojik ve Epidemiyolojik Faktörler.....	10
2.2.2. Risk Faktörleri.....	10
2.2.3. Anatomi, Hastalığın Yayılımı ve Tanı	10
2.2.4. Endometrium Kanserinde Evreleme Sistemi.....	11

2.2.5.Endometrium Kanserlerinde Tedavi Yöntemleri	12
2.2.5.1. Cerrahi	13
2.2.5.2. Radyoterapi.....	13
2.2.5.3. Kemoterapi.....	13
2.2.5.4. Hormonal Tedavi.....	13
2.2.5.5. Brakiterapi.....	13
2.2.6.Endometrium Kanserinde Evrelere göre Tedavi Yöntemleri.....	14
2.3.Serviks ve Endometrium Kanserlerinde Radyoterapi Tedavi Yönteminin Yan Etkileri.....	16
2.3.1.Akut Yan Etkiler	16
2.3.1.1. Akut Gastrointestinal Yan Etkileri.....	16
2.3.1.2. Akut Genitoüriner Sistem Yan Etkileri	17
2.3.1.3. Akut Cilt Yan Etkileri.....	17
2.3.1.4. Hematolojik Yan Etkiler	17
2.4.Radyoterapide Tedavi Hacimleri.....	17
2.5.Serviks ve Endometrium Kanserlerinde Radyoterapi.....	20
2.5.1. Konvansiyonel Radyoterapi	20
2.5.2. Üç Boyutlu Konformal Radyoterapi Tekniği (3B-KRT)	20
2.5.3. Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi (YART, Intensity Modulated Radiation Therapy-IMRT) Tekniği.....	21
2.5.3.1. Statik IMRT (Step and Shoot, SMLC) Tekniği.....	22
2.5.3.2. Dinamik IMRT (Sliding Window, DMLC) Tekniği.....	22
2.5.3.3. Forward (Öne Doğru) Planlama	23
2.5.3.4. Inverse(Ters) Planlama.....	24
2.5.4. Görüntü Rehberliğinde Radyoterapi (IGRT).....	24
2.5.5. Brakiterapi	25
2.5.5.1. İntrakaviter Brakiterapi.....	26
2.5.5.2. İnterstisyel Brakiterapi.....	26
2.5.5.3. İntraluminal Brakiterapi	26
2.5.5.4. İntraoperatif Brakiterapi.....	26
2.5.5.5. İntravasküler Brakiterapi	27
2.5.6. Volümetrik Ayarlı Ark Terapi (VMAT)	27
2.6.Planları Karşılaştırma Parametreleri	28
2.6.1. Doz Hacim Histogramı (DVH)	28
2.6. 2. Doz Homojenliği ve Konformalitesi.....	29
2.7.Tedavi Planlama Algoritmaları	31
2.7.1. Düzeltme-Ölçüm Tabanlı Algoritmalar	31

2.7.2. Model Tabanlı Algoritmalar	31
2.7.3. Monte Carlo Tabanlı Algoritmalar	32
3.GEREÇ VE YÖNTEM	33
3.1. GEREÇLER.....	33
3.1.1. Siemens Somatom Emotion Duo BT-Simülator Ünitesi	33
3.1.2. Siemens ARTISTE Lineer Hızlandırıcı.....	34
3.1.3. Elekta SYNERGY Lineer Hızlandırıcı	34
3.1.4. CMS XIO 5.00 3 Boyutlu Planlama Sistemi	35
3.1.5. Monaco 5.1. Tedavi Planlama Sistemi.....	35
3.1.6. SPSS Veri Analiz Programı.....	37
3.2.YÖNTEM	37
3.2.1. Serviks ve Endometrium Kanselerinde Hasta Planlarının Oluşturulması	38
3.2.1.1. Serviks ve Endometrium Kanselerinde 3B-KRT Planlarının Oluşturulması ...	38
3.2.1.2.Serviks ve Endometrium Kanselerinde IMRT Planlarının Oluşturulması	39
3.2.1.2.1. Serviks ve Endometrium Kanselerinde 5 Alan SMLC IMRT Planlarının Oluşturulması	39
3.2.1.2.2. Serviks ve Endometrium Kanselerinde 7 Alan SMLC IMRT Planlarının Oluşturulması	40
3.2.1.2.3. Serviks ve Endometrium Kanselerinde 5 Alan DMLC IMRT Planlarının Oluşturulması	41
3.2.1.2.4. Serviks ve Endometrium Kanselerinde 7 Alan DMLC IMRT Planlarının Oluşturulması	42
3.2.1.3.Serviks ve Endometrium Kanselerinde VMAT Planlarının Oluşturulması.....	43
3.2.1.3.1. Serviks ve Endometrium Kanselerinde Tam Arklı VMAT Planlarının Oluşturulması	44
3.2.1.3.2. Serviks ve Endometrium Kanselerinde Çift Arklı VMAT Planlarının Oluşturulması	44
3.2.2.İstatistiksel Analiz	45
4.BULGULAR	46
4.1.Serviks Kanselerinde Bulgular	46
4.1.1. Hedef Volüm(CTV)	46
4.1.1.1. CTV'ye ait D_{mak} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	46
4.1.1.2. CTV'ye ait D_{ort} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	48
4.1.1.3. CTV'ye ait D_{min} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	50
4.1.1.4. CTV'ye ait $D_{%2}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	51
4.1.1.5. CTV'ye ait $D_{%5}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	53
4.1.1.6. CTV'ye ait $D_{%95}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	55
4.1.1.7. CTV'ye ait $D_{%98}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	56
4.1.1.8. CTV'ye ait $V_{%95}$ (%)Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	57

4.1.1.9.CTV'ye ait Konformalite Numarası (CN) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	58
4.1.1.10. CTV'ye ait Homojenite Katsayısı (HI) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	59
4.1.2.Kritik Organ Mesanede Oluşan Dozların Bulguları.....	60
4.1.2.1. Mesanede Oluşan D_{mak} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	60
4.1.2.2. Mesanede Oluşan D_{ort} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	62
4.1.2.3. Mesanede Oluşan D_{min} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	64
4.1.2.4. Mesanede Oluşan $D_{\%2}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	66
4.1.2.5. Mesanede Oluşan V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	68
4.1.2.6. Mesanede Oluşan V_{50Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	70
4.1.3.Kritik Organ Rektumda Oluşan Dozların Bulguları	72
4.1.3.1. Rektumda Oluşan D_{mak} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	72
4.1.3.2. Rektumda Oluşan D_{ort} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	73
4.1.3.3. Rektumda Oluşan D_{min} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	75
4.1.3.4. Rektumda Oluşan $D_{\%2}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	77
4.1.3.5. Rektumda Oluşan V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	79
4.1.3.6. Rektumda Oluşan V_{50Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	81
4.1.4.Kritik Organ İnce Bağırsakda Oluşan Dozların Bulguları	83
4.1.4.1. İnce Bağırsakda Oluşan D_{mak} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	83
4.1.4.2. İnce Bağırsakda Oluşan D_{ort} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	85
4.1.4.3 İnce Bağırsakda Oluşan D_{min} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	86
4.1.4.4. İnce Bağırsakda Oluşan $D_{\%2}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	87
4.1.4.5. İnce Bağırsakda Oluşan V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	89
4.1.5. Kritik Organ Sağ Femur Başında Oluşan Dozların Bulguları.....	91
4.1.5.1. Sağ Femur Başında Oluşan D_{mak} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	91
4.1.5.2. Sağ Femur Başında Oluşan D_{ort} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	93
4.1.5.3 Sağ Femur Başında Oluşan D_{min} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	95
4.1.5.4. Sağ Femur Başında Oluşan $D_{\%2}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	97
4.1.5.5. Sağ Femur Başında Oluşan V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	99
4.1.6. Kritik Organ Sol Femur Başında Oluşan Dozların Bulguları.....	101
4.1.6.1. Sol Femur Başında Oluşan D_{mak} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	101
4.1.6.2. Sol Femur Başında Oluşan D_{ort} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	103
4.1.6.3 Sol Femur Başında Oluşan D_{min} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	105
4.1.6.4. Sol Femur Başında Oluşan $D_{\%2}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	107
4.1.6.5. Sol Femur Başında Oluşan V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	109
4.1.7. Kritik Organ Spinalkordda Oluşan Dozların Bulguları.....	111
4.1.7.1. Spinalkordda Oluşan D_{mak} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	111
4.1.7.2. Spinalkordda Oluşan D_{ort} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	113

4.1.7.3. Spinalkordda Oluşan D_{\min} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	114
4.1.8. Normal Dokuda Oluşan Dozların Bulguları	115
4.1.8.1. Normal Dokuda Oluşan V_{10Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	115
4.1.8.2. Normal Dokuda Oluşan V_{20Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	116
4.1.9. Monitor Unit Bulguları	117
4.1.9.1. Monitor Unit Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	117
4.2. Endometrium Kanserinde Bulgular	119
4.2.1. Hedef Volüm (CTV)	119
4.2.1.1. CTV'ye ait D_{\max} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	119
4.2.1.2. CTV'ye ait D_{ort} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	121
4.2.1.3. CTV'ye ait D_{\min} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	123
4.2.1.4. CTV'ye ait $D_{\%2}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	125
4.2.1.5. CTV'ye ait $D_{\%5}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	127
4.2.1.6. CTV'ye ait $D_{\%95}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	129
4.2.1.7. CTV'ye ait $D_{\%98}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	131
4.2.1.8. CTV'ye ait $V_{\%95}$ (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	133
4.2.1.9. CTV'ye ait Konformalite Numarası (CN) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	135
4.2.1.10. CTV'ye ait Homojenite Katsayısı (HI) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	137
4.2.2. Kritik Organ Mesanede Oluşan Dozların Bulguları	139
4.2.2.1. Mesanede Oluşan D_{\max} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	139
4.2.2.2. Mesanede Oluşan D_{ort} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	140
4.2.2.3. Mesanede Oluşan D_{\min} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	142
4.2.2.4. Mesanede Oluşan $D_{\%2}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	144
4.2.2.5. Mesanede Oluşan V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	146
4.2.3. Kritik Organ Rektumda Oluşan Dozların Bulguları	148
4.2.3.1. Rektumda Oluşan D_{\max} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	148
4.2.3.2. Rektumda Oluşan D_{ort} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	150
4.2.3.3. Rektumda Oluşan D_{\min} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	152
4.2.3.4. Rektumda Oluşan $D_{\%2}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	154
4.2.3.5. Rektumda Oluşan V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	156
4.2.4. Kritik Organ İnce Bağırsakda Oluşan Dozların Bulguları	158
4.2.4.1. İnce Bağırsakda Oluşan D_{\max} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	158
4.2.4.2. İnce Bağırsakda Oluşan D_{ort} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	160
4.2.4.3. İnce Bağırsakda Oluşan D_{\min} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	161
4.2.4.4. İnce Bağırsakda Oluşan $D_{\%2}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	162
4.2.4.5. İnce Bağırsakda Oluşan V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	164
4.2.5. Kritik Organ Sağ Femur Başında Oluşan Dozların Bulguları	166

4.2.5.1. Sağ Femur Başında Oluşan D_{mak} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	166
4.2.5.2. Sağ Femur Başında Oluşan D_{ort} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	168
4.2.5.3. Sağ Femur Başında Oluşan D_{min} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	170
4.2.5.4. Sağ Femur Başında Oluşan $D_{\%2}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	171
4.2.5.5. Sağ Femur Başında Oluşan V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	173
4.2.6. Kritik Organ Sol Femur Başında Oluşan Dozların Bulguları.....	175
4.2.6.1. Sol Femur Başında Oluşan D_{mak} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	175
4.2.6.2. Sol Femur Başında Oluşan D_{ort} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	177
4.2.6.3. Sol Femur Başında Oluşan D_{min} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	179
4.2.6.4. Sol Femur Başında Oluşan $D_{\%2}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	180
4.2.6.5. Sol Femur Başında Oluşan V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	182
4.2.7. Kritik Organ Spinalkordda Oluşan Dozların Bulguları	184
4.2.7.1. Spinalkordda Oluşan D_{mak} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları.....	184
4.2.7.2. Spinalkordda Oluşan D_{ort} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	186
4.2.7.3. Spinalkordda Oluşan D_{min} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	187
4.2.8. Normal Dokuda Oluşan Dozların Bulguları.....	188
4.2.8.1. Normal Dokuda Oluşan V_{10Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	188
4.2.8.2. Normal Dokuda Oluşan V_{20Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	190
4.2.9. Monitor Unit Bulguları	192
4.2.9.1. Monitor Unit Verileri ve İstatistiksel Sonuçları	192
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	
5.1. Hedef Volüm(CTV) Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	195
5.2. Kritik Organ Mesanede Oluşan Dozların Değerlendirilmesi.....	208
5.3. Kritik Organ Rektumda Oluşan Dozların Değerlendirilmesi	213
5.4. Kritik Organ İnce Bağırsakta Oluşan Dozların Değerlendirilmesi	219
5.5. Kritik Organ Sağ Femur Başında Oluşan Dozların Değerlendirilmesi.....	225
5.6. Kritik Organ Sol Femur Başında Oluşan Dozların Değerlendirilmesi.....	229
5.7. Kritik Organ Spinalkordda Oluşan Dozların Değerlendirilmesi.....	233
5.8. Normal Dokuda Oluşan Dozların Değerlendirilmesi.....	235
5.9. Monitor Unit Bulgularının Değerlendirilmesi	237
6. KAYNAKLAR	
7. SİMGELER VE KISALTMALAR	
8. EKLER	
8.1. EK 1	
8.2. EK 2	
8.3. EK 3	
9. TEŞEKKÜR	

10.ÖZGEÇMİŞ



TÜRKÇE ÖZET

Serviks ve endometrium kanserli hastalarda VMAT (Volümetrik ark terapi), IMRT (Intensity Modulated Radiation Therapy) ve 3B-KRT (3 Boyutlu Konformal Terapi) tedavi yöntemlerinin dozimetrik olarak karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada 15 serviks ve 15 endometrium kanserli hastanın BT (Bilgisayarlı Tomografi) görüntüleri alınıp hedef ve kritik yapılar çizilmiştir. Bu hastaların BT görüntüleri üzerine TA-VMAT (Tek ark), ÇA-VMAT (Çift ark), 5A ve 7A SMLC (5 ve 7 Alan Statik MLC), 5A ve 7A DMLC (5 ve 7 alan Dinamik MLC) ve 3B-KRT olmak üzere 7 farklı tedavi tekniği planlanmıştır. Yapılan sanal planlarda CTV (Klinik Hedef Hacim), mesane, rektum, ince bağırsak, sağ ve sol femur başları, spinal kord ve normal doku dozları yanı sıra konformalite numarası (CN), Homojenite indeksi (HI) ve MU (Monitor Unit) değerleri bu 7 teknik için değerlendirilmiştir. TA-VMAT ve ÇA-VMAT için gantry açıları 0°'den başlayıp 360° derece olup, ark sayıları 1 ve 2 olarak seçilmiş, 5A-SMLC için gantry açıları 0° den başlayıp 72° lik eşit 5 alana ayrılmış ve statik mod seçilmiş, 7A-SMLC için 0° den başlayıp 52° lik eşit 7 alana ayrılmış ve statik mod seçilmiştir. 5A-DMLC için ise 5A-SMLC ile aynı parametrelere sahip olup, dinamik mod seçilmiştir. 7A-DMLC için ise 7A-SMLC ile aynı parametrelere sahip olup, dinamik mod seçilmiştir. 3B-KRT planlamaları ise 4 alan box kutu tekniği (0°,90°,180°,270°) olarak planlanmıştır. TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5 ve 7A SMLC ve DMLC planlarında 6 MV ve ters planlama (inverse planning), 3B-KRT 'de ise 15 MV'lik enerji ve ileri planlama (forward planning) kullanılmıştır. Tüm tekniklerde, hedef hacime istenilen doz tamamen verilmiştir. Doz homojenliği için en iyi değeri serviks ve endometrium kanserinde 7A-DMLC göstermiş, en iyi doz konformalitesi değeri ise serviks kanseri için ÇA-VMAT tekniğinde; endometrium kanseri için ise 7A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir. Kritik organ koruması açısından en iyi korumayı serviks kanserinde mesane, rektum, ince bağırsak, sağ ve sol femur başları, spinal kord ve normal doku bakımından gösteren teknikler sırasıyla TA-VMAT, 5A-DMLC, TA-VMAT, 7A-DMLC, TA-VMAT ve normal doku için TA-VMAT ve 3B-KRT iken, endometrium kanseri için ise en iyi korumayı mesane, rektum ve sağ femur başı için 7A-DMLC, ince bağırsak için TA-VMAT, sol femur başı için 7A-SMLC, spinal kord için TA-VMAT ve normal doku için ise 5A-DMLC ve TA-VMAT olmuştur. MU değerleri için ise 3B-KRT en iyi olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Serviks, Endometrium, Homojenite, Konformalite, VMAT

İNGİLİZCE ÖZET

DOSIMETRIC COMPARISON OF VMAT, IMRT AND 3-D CONFORMAL PLANNING TECHNIQUES IN CERVIX AND ENDOMETRIUM CANCERS

It is aimed to compare the dosimetric results of VMAT (Volumetric Arc Therapy), IMRT (Intensity Modulated Radiation Therapy) and 3D-CRT (3Dimensional Conformal Radiotherapy) in the radiotherapy techniques in cervix and endometrium cancers. In this study, CT (Computed Tomography) images of 15 patients with cervix and 15 patients with endometrium cancers were taken and targets and critical structures were drawn. Seven different techniques such as SA-VMAT (Single arc VMAT), DA-VMAT (Dual arc VMAT), 5F and 7F SMLC (5 Field and 7F Static Multileaf collimator (MLC)), 5F and 7F DMLC (5 Field and 7F Dynamic Multileaf collimator (MLC)) and 3D-CRT were planned on the CT images of these patients. In these virtual plans CTV (Clinical Target Volume), bladder, rectum, small bowel, right and left femoral heads, spinal cord and healthy tissue dose in addition CN (Conformity Number), HI (Homogeneity Index) and MU (Monitor Unit) values assessments were conducted. For SA-VMAT and DA-VMAT, gantry angles started from 0° to 360°; arc numbers were selected as 1 and 2, for 5F-SMLC gantry angles were started at 0° and divided into 5 equal angles of 72° and static mode was selected, for 7F-SMLC gantry angles were started at 0° and divided into 7 equal angles of 52° and static mode was selected. For 5F-DMLC, it has the same parameters as 5F-SMLC, and the dynamic mode was selected. For 7F-DMLC, it has the same parameters as 7F-SMLC, and the dynamic mode was selected. 3D-CRT planning was planned as 4 field box technique (0°, 90°, 180°, 270°). In SA-VMAT, DA-VMAT, 5F and 7F SMLC, DMLC planning techniques 6 MV and inverse planning were used, in 3D-CRT 15 MV energy and forward planning were used. In all techniques, prescribed dose was given to target volume was in accord to restrictions. Best results in dose homogeneity were seen in cervix and endometrium cancers in 7F-DMLC and the best dose conformity results were seen in DA-VMAT for cervix and 7F-DMLC for endometrium cancers. Best critical organ sparing was in, SA-VMAT, 5F-DMLC, SA-VMAT, SA-VMAT, 7F-DMLC, SA-VMAT and for healthy tissue SA-VMAT and 3D-CRT for bladder, rectum, small bowel, right and left femoral heads, spinal cord in cervix cancers; for endometrium cancers best critical organ sparing was in 7F-DMLC for bladder, rectum and right femoral head, SA-VMAT for small bowel, 7F-SMLC for left femoral heads, SA-VMAT for spinal cord, 5F-DMLC and SA-VMAT for healthy tissues. Best monitor unit values were in 3D-CRT also.

Key words: Cervix, Endometrium, Homogeneity, Conformality, VMAT

1.GİRİŞ

Kanser kelime anlamı olarak organ veya dokudaki hücrelerde DNA'nın hasarı sonucu hücrelerin kontrolsüz veya anormal bir şekilde büyümesi ve çoğalmasıdır. Genel anlamda ise kanser, vücudumuzun çeşitli bölgelerindeki hücrelerin kontrolsüz çoğalması ile oluşan 100'den fazla hastalık grubudur. Kontrolsüz büyümeyle birlikte çoğalan kanser hücreleri bölünerek benign (iyi) ve malign (kötü) huylu tümörleri oluştururlar. Benign tümörler, sıklıkla cerrahi müdahaleyle çıkartılabilen, tekrarlamayan, vücudun diğer bölgelerine yayılmayan ve hayatı nadiren tehdit eden tümörlerdir. Malign tümörler ise; kanser diye adlandırdığımız, kontrolsüz ve düzensiz bölünen hücreler olup normal dokuları sıkıştırabilirler, içine sızabilirler ve vücudu tahrip ederek vücudun diğer bölgelerine sızabilirler (KDB-4).

Günümüzde sayısız kanser türleri bulunmaktadır. Bunlardan bazılarını sıralayacak olursak; Cilt kanseri, Baş-Boyun kanserleri, Gis (Gastrointestinal sistem) kanserleri, Akciğer kanseri, Beyin kanserleri, Prostat, Mesane ve Rektum kanserleri ve Jinekolojik (Serviks, Endometrium, Vajen ve Vulva) kanserleri'dir (KDB). Kanser hastalıklarının tedavisinde yaygın olarak kullanılan tedavi yöntemleri ise cerrahi, kemoterapi ve radyoterapidir (KDB-38). Hormon tedavileri biyolojik tedavi yöntemleri ve hedefe yönelik tedaviler ise daha az sıklıkla kullanılmaktadır. Cerrahi tedavi yöntemi; kanserli dokunun vücuttan çıkartılması iken (KDB-32), kemoterapi; kanser hücrelerini yok etmek veya bu hücrelerin büyümesini kontrol altına almak için antikanser ilaçlar kullanılarak yapılan tedavidir (KDB-37). Radyoterapi ise; iyonize radyasyonlar kullanılarak malign ve benign tümörlerinin tedavisinde sağlıklı dokulara minimum hasar verip, tümörlü hücrelere yüksek doz verilerek tümörü tamamen ortadan kaldırmak ve tümör boyutunu küçültmek amacıyla yapılan tedavidir. Lokal tümör kontrolünü sağlayan radyoterapi tedavi yöntemi ayrıca hastalık sırasında oluşan semptomları iyileştirerek kanserli hastaların yaşam kalitesini ve tedavi olasılıklarını artırır (Halperin ve ark., 2013).

Radyoterapi tedavi yöntemi kanser türlerinin çoğunluğunda kullanılmaktadır. Bu tedavi yönteminin kullanıldığı en önemli kanser türlerinden birisi de Jinekolojik kanserler'dir. Serviks, Endometrium, Vajen ve Vulva kanserleri Jinekolojik kanserleri oluşturmaktadır. En sık görülen ve radyoterapi tedavisi uygulanan jinekolojik kanserler ise Serviks ve Endometrium kanserleridir. Serviks ve Endometrium kanserlerinde tedavi etmek amacıyla yapılan geçmişten günümüze gelişen birçok radyoterapi teknikleri bulunmaktadır. Bunları gelişim sırasına göre sıralayacak olursak; 2B konvansiyonel radyoterapi, 3B konformal radyoterapi, Yoğunluk ayarlı radyoterapi, Görüntü rehberliğinde radyoterapi, Brakiterapi ve Volümetrik ark terapi'dir. Geçmişte kullanılan klasik yöntemlerin yerini günümüzde daha sıklıkla evrelere göre Brakiterapi kombine tedavisi ile yapılan YART (Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi) ve VMAT (Volümetrik Ark Terapi) tedavi yöntemleri almıştır

Bu çalışmanın amacı; serviks ve endometrium kanserli hastalarda VMAT, IMRT (Intensity Modulated Radiation Therapy) (SMLC (Statik Multilif Kolimatör), DMLC (Dinamik Multilif Kolimatör)) ve 3B-KRT (3 Boyutlu Konformal Radyoterapi) radyoterapi teknikleri kullanılarak hedef hacimdeki dozlar ve kritik organların almış olduğu dozları DVH (Doz Volüm Histogramı) yardımıyla karşılaştırmaktır. Ayrıca planların doz-hacim konformalitesi, doz-hacim homojenliği ve MU (Monitor Unit) sayısı karşılaştırılacaktır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.Serviks Kanseri (Rahim Ağzı Kanseri)

2.1.1. Sıklık, Epidemiyoloji ve Etiyoloji

Toplum içinde rahim ağzı kanseri olarak bilinen serviks kanseri, dünya üzerinde her 2 dakikada bir kadının ölümüne neden olan ve değişik ülkelerde yapılan çalışmalarda kadınlarda meme kanserinden sonra en sık görülen ikinci kanserdir (Sarali, 2015). Kansere bağlı ölümlerde gelişmekte olan ülkelerde serviks kanseri %13,9'luk oran ile ilk sırada yer almaktadır. Ülkemizde 2008 yılı kayıtlarına göre kadınlarda en sık görülen kanser türleri arasında (insidans yüz binde 4,2) dokuzuncu sırada yer almaktadır (Yıldırım, 2013).

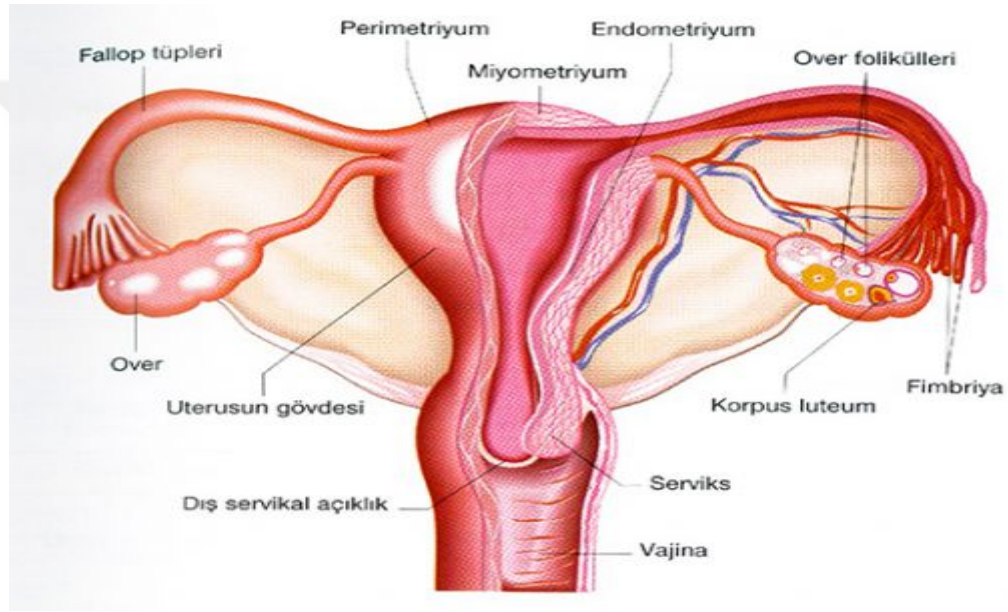
Serviks kanseri olgularının %95'i skuamoz hücreli kanser türündendir. Yirmi yaşından önce nadir görülmekle beraber en sık 50 yaş altında görülmektedir. Orta yaşlarda görülme eğilimi daha sıktır (Yıldırım, 2013). Günümüzde başarılı ve etkili tarama yöntemleri ile görülme sıklığında azalma görülmesine rağmen; tarama yöntemlerinin yaygın olarak kullanılmadığı ve etkin tedavi uygulanmayan ülkelere kadınlarda en sık ölüme yol açan kanserlerden olmaya devam etmektedir. En önemli risk faktörü HPV (Human Papilloma Virüsü) Tip 16 ve 18 olarak kabul edilmektedir. HPV aşılı ile serviks kanserlerinin %80'i önlenbilir (Çetingöz ve ark., 2013).

2.1.2.Risk Faktörleri

HPV tip 16 ve 18 enfeksiyonları, erken yaşta gebelik ve çok sayıda doğum, çok sayıda seksüel partner, seksüel yolla bulaşan hastalıklar, oral doğum kontrol hapları, bağışıklık bozukluğu, chlamydia enfeksiyonu, sosyoekonomik düzeyin düşük olması, kötü hijyen, meyve ve sebzeler yönünden düşük diyetler, aşırı kilolu olmak ve sigara kullanımı serviks kanserlerinin en önemli sebeplerini oluşturmaktadırlar (ACS, Cer.Can.).

2.1.3. Anatomi ve Hastalığın Yayılımı

Serviks pelviste uterusun alt ucunda yer alan yaklaşık 2,5 cm uzunluğunda bir anatomik yapıdır. Serviks alt ucu vajene doğru uzanır. Üstte uterus altta vajen ile devam eden serviksin önünde mesane arkasında rektum yer almaktadır. Serviksin sağ ve sol lateralinde bulunan parametriumlar, üreter ve uterin arterler ile birlikte serviksi sabitleyen broad ligamanlar içinde yer alırlar (Şekil 1) (Çetingöz ve ark., 2013).



Şekil 1: Serviksin anatomisi(www.anatomi.gen.tr)

Serviks kanseri eksofitik olarak porsiyoya veya endoservikal bölgeye yayılabilir. Ayrıca parametrium, uterosakral ligamanlar, mesane, rektum, üreter ve vajen gibi komşu dokulara doğrudan komşuluk yoluyla; pelvik, paraortik gibi bölgesel lenfatiklere ve mediastinal, supraklavikular lenf nodları gibi uzak lenfatiklere lenfojen yolla ve akciğer, karaciğer ve kemik gibi organlara ise kan yolu ile uzak metastaz yapabilir. Uzak metastaz geniş lokal yayılım ve lenfatik tutulumun olmadığı olgularda enderdir (Çetingöz ve ark., 2013).

2.1.4.Tanı ve Tedavi Öncesi Değerlendirme

Serviks kanseri olgularının yaklaşık %20'sinde herhangi bir klinik bulgu ve semptom yoktur. Dolayısıyla bu dönemlerde tanı ancak vajinal smear ve kolposkopik incelemeler sırasında konur. Serviks kanserine bağlı olarak ortaya çıkan bulgu ve semptomlar iki grup altında toplanabilmektedir (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Postkoital travmatik kanama, düzensiz menstrüasyon, kanlı akıntı ve kötü kokulu akıntılar gibi bulgular erken dönemde ortaya çıkarken, geç dönemde ortaya çıkan bulgular ise; bacak ve kasık ağrıları, fistüller (Serviko-vezikal, veziko-vajinal, serviko rektal, rekto-vajinal), üreter obstrüksiyonu sonucu oluşan hidronefroz ve böbrek fonksiyon bozuklukları, alt ekstremitelerde ödem ve anemi'dir (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Bu yakınmalarla gelen hastaya yapılacak fizik muayenede servikal porsiyon ve serviks ağzı muayenesi, tümörün vajen ve parametriumu yayılıp yayılmadığının belirlenmesi, batının kontrol edilmesi yapılacak ilk uygulamadır. Fizik muayene tanı ve evreleme için son derece önemlidir (Çetingöz ve ark., 2013).

Fizik muayenenin ardından kolposkopi, kanama yoksa PAP smear, dört kadrandan alınan biyopsi yapılır. Laboratuvar tetkiki olarak tam kan sayımı, kan biyokimyası ve idrar tahlili yapılmalıdır. Radyolojik değerlendirmede BT, MRG (Magnetik Rezonans Görüntüleme), PET (Pozitron Emisyon Tomografisi)-BT ve PET yapılmadığı durumlarda akciğer grafisi kullanılır (Çetingöz ve ark., 2013).

2.1.5.Serviks Kanseri Evreleme Sistemi

Servikal kanserler için en yaygın kullanılan evreleme sistemi International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) tarafından geliştirilmiştir. Temelde tümör büyüklüğü ve hastalığın pelvisteki yayılımını esas alan bir klinik evreleme sistemidir. Kanserin büyüklüğü ve yaygınlığı klinik olarak birçok inceleme ile değerlendirilerek, hastalık evreleri I'den IV'e kadar kategorize edilmiştir. Evre I servikte sınırlı büyümeyi temsil ederken; evre IV, kanserin metastaz ile uzak organlara yayılımını belirtir (Tablo 1) (Sarali, 2015).

Tablo 1: Serviks tümörlerinde cerrahi evreleme FIGO 2009 evrelemesi (Yıldırım, 2013).

Evre I	Tümör kesinlikle servikste sınırlıdır.
Evre IA	Tümör sadece mikroskopik olarak görülebilir. En derin stromal yayılım 5 mm 'den fazla ve en geniş boyutu 7 mm' den fazla değildir.
Evre IA1	Stromal yayılım ≤ 3 mm ve tümör 7 mm 'den geniş değildir.
Evre IA2	Stromal yayılım 3-5 mm arasında ve tümör 7 mm 'den geniş değildir.
Evre IB	Servikse sınırlı klinik olarak görülebilen lezyonlar veya Evre IA'dan büyük preklinik lezyonlar
Evre IB1	≤ 4 cm olan klinik lezyonlar
Evre IB2	>4 cm olan klinik lezyonlar
Evre II	Tümör rahmin dışına çıkmış, ama pelvis duvarına ulaşmamıştır. Vajen tutulumu olabilir ancak alt 1/3'e ulaşmamıştır.
Evre IIA	Parametrial tutulum yok
Evre IIA1	≤ 4 cm olan klinik lezyonlar
Evre IIA2	Tümör 4 cm' den büyük
Evre IIB	Belirgin, parametrial tutulum vardır.
Evre III	Tümör pelvik duvara kadar ulaşmıştır ve/veya tümör vajen alt 1/3'ünü tutmuştur ve/veya hastalarda hidronefroz ya da böbrek yetmezliği bulguları vardır.
Evre IIIA	Pelvis duvarına ulaşmamıştır, fakat vajen alt 1/3'ü tutulmuştur.
Evre IIIB	Tümör pelvis duvarına ulaşmış ve/veya hidronefroz ya da nonfonksiyonel böbrek vardır.
Evre IV	Tümör gerçek pelvisi aşmış veya biopsi ile kanıtlanmış mesane veya rektum mukozası tutulumu vardır.
Evre IVA	Tümörün komşu pelvik organlara yayılımı vardır.
Evre IVB	Uzak organlara yayılım mevcuttur.

2.1.6.Serviks Kanserinde Tedavi Yöntemleri

2.1.6.1.Histerektomi

Rahim ve bazı olgularda yumurtalıklar ve/veya lenf düğümleri cerrahi olarak çıkartılabilir. Hastalığın evresine göre farklı cerrahi yöntemler de uygulanabilir (KDB-56).

2.1.6.2. Konizasyon

Anormal hücreleri yok etmek için serviksten koni şeklinde bir doku parçası çıkartılır. Bu doku parçası mikroskop altında incelenerek kanser hücreleri aranır ve hem tanı hem de erken evre tümörlerde tedavi amacıyla uygulanır (KDB-56).

2.1.6.3. Total Histerektomi

Rahim ve rahim ağız birlikte cerrahi olarak çıkarılır. Vajen yoluyla yapılan vajinal histerektomi, karından bir kesiyle yapılan histerektomi ise abdominal histerektomi olarak adlandırılır. Laparoskop adı verilen ucunda ışık bulunan bir tüp aracılığı ile göbek deliğinden açılan ufak bir kesiden girilerek yapılan cerrahi girişim ise total laparoskopik histerektomidir (KDB-56).

2.1.6.4. Bilateral Salfingooferektomi

Her iki yumurtalık ve tüplerin cerrahi olarak çıkartılmasıdır (KDB-56).

2.1.6.5. Radikal Histerektomi

Rahim, serviks, vajenin bir kısmı ile birlikte yumurtalıklar, tüpler ve komşu lenf bezleri çıkarılır (KDB-56).

2.1.6.6. Pelvik Ekzentasyon

Kolon, rektum ve mesane, serviks, vajen, yumurtalıklar ve komşu lenf bezleri çıkarılır (KDB-56).

2.1.6.7. Kriyocerrahi

Bu yöntemde, küçük bir metal plaka donma derecelerine kadar soğutulur ve daha sonra anormal hücrelerin bulunduğu alana yerleştirilerek anormal hücreler yok edilir (KDB-56).

2.1.6.8. Lazer Cerrahi

Anormal hücreleri yakıp yok etmek için lazer kullanılır (KDB-56).

2.1.6.9. LEEP (Elektrocerrahi Lupla Eksizyon İşlemi)

Halen en çok kullanılan basit bir tedavi yöntemi olup, anormal hücreleri yok etmek için ısıtılmış bir ince tel halka kullanılır (KDB-56).

2.1.6.10. Radyoterapi

Kanser diğer dokulara yayılmışsa (invaziv kanser) veya tedavi edildikten sonra yinelenmişse (rekürren kanser) radyoterapi önerilebilir. Bu işlem yüksek enerjili X ışınları kullanılarak kanserli alanların bölgesel olarak tedavi edilmesidir. Erken evre kanserlerde de kür (kanserli dokunun tamamen ortadan kaldırılması) sağlamak için kullanılabilir (KDB-56).

2.1.6.11. Kemoterapi

İnvaziv veya rekürren kanseri tedavi etmenin başka bir yolu olan kemoterapide kanser hücrelerini yok etmek için ilaçlar kullanılır. Hastalığın yayılımına göre ilaçlar damar yoluyla verilebileceği gibi organ içine ya da vücut boşluklarına verilerek bölgesel olarak uygulanabilir (KDB-56).

2.1.6.12.Brakiterapi

Brakiterapi serviks kanseri radyoterapisinde komşu organları koruyarak uterusu yüksek doz ile kür elde edilmesinde kritik komponenttir. Tümör kontrolü için gerekli olan ve yalnız ERT (Eksternal Radyoterapi) ile RAO (Risk Altındaki Organlar) korunarak verilmesi mümkün olmayan paraservikal bölgeye 85 Gy'in üstündeki dozun verilmesini sağlamaktadır (Çetingöz ve ark., 2013).

2.1.7.Serviks Kanserinde Evrelere göre Tedavi Yöntemleri

Preinvaziv serviks kanserlerinde; konizasyon, LEEP, Laser, Kriyoterapi, Basit histerektomi seçeneklerinden herhangi birisi uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IA serviks kanserlerinde; Total Abdominal Histerektomi (IA2'de tercihen) ya da Koni biyopsi tedavisi uygulanmaktadır. Alternatif olarak tek başına brakiterapi (LDR (Low Dose Rate); 65-75 Gy, HDR (High Dose Rate); 5-6 x7 Gy) tedavisi de uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IB1 serviks kanserlerinde ise; Radikal Histerektomi+Pelvik LN (Lenf Nodu) diseksiyonu ya da radyoterapi+brakiterapi (RT (Radyoterapi); 45 Gy tüm pelvise, brakiterapi HDR; 5x6 Gy, LDR; 2x15-20 Gy) tedavileri uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IB2 ve Evre IIA serviks kanserlerinde ise; Eşzamanlı Radyokemoterapi (cisplatin bazlı), Radyoterapi+Brakiterapi (RT; 45 Gy tüm pelvise, Brakiterapi ise HDR; 5x6 Gy, LDR; 2x15-20 Gy) tedavileri uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IIB serviks kanserlerinde ise; Eşzamanlı Radyokemoterapi (cisplatin bazlı), Radyoterapi+Brakiterapi (RT; 45-50,4 Gy tüm pelvise, Brakiterapi ise HDR; 5x6 Gy, LDR; 2x15-20 Gy) tedavileri uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IIIA serviks kanserlerinde ise; Eşzamanlı Radyokemoterapi (cisplatin bazlı), Radyoterapi+Brakiterapi (RT; 45-50,4 Gy tüm pelvise, Brakiterapi ise HDR; 5x6 Gy, LDR; 2x17-20 Gy) tedavileri uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IIIB ve Evre IVA serviks kanserlerinde ise Eşzamanlı Radyokemoterapi (cisplatin bazlı) ve Radyoterapi+Brakiterapi (RT; 50-54 Gy tüm pelvise±paraortik LN, Brakiterapi ise; HDR; 5x6 Gy, LDR; 2x20 Gy) tedavileri uygulanmaktadır. Evre IVB serviks kanserlerinde ise kemoterapi tedavisi uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

2.2.Endometrium Kanseri

2.2.1.Sıklık, Etiyolojik ve Epidemiyolojik Faktörler

Endometrium kanseri özellikle gelişmiş ülkelerde kadınlarda en sık görülen jinekolojik kanserdir. Hastalar sıklıkla erken evre hastalık ile başvurur ve tüm olgularda 5-yıllık sağkalım oranı %80 'lerin üzerinde bildirilmektedir. En sık menapoz sonrası dönemde görülmektedir (Çetingöz ve ark., 2013).

2.2.2.Risk Faktörleri

Toplam adet sayısı, hamilelik, obezite(şişmanlık), tamoksifen, östrojen tedavisi over hastalıkları (yumurtalık tümörleri), polikistik over sendromu(pcos), diyet ve egzersiz, şeker hastalığı(diyabet), aile öyküsü, meme ve over kanseri, yaş ve korunma endometrium kanseri risk faktörlerini oluşturmaktadırlar (ACS, End.Can.).

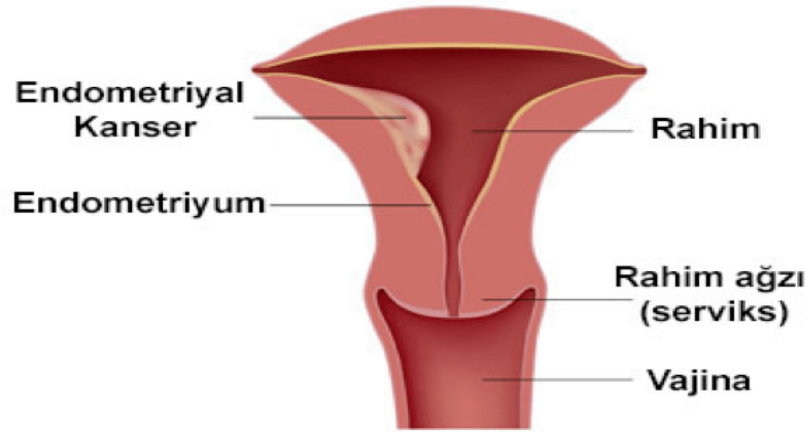
2.2.3.Anatomi, Hastalığın yayılımı ve Tanı

Uterus, önde mesane ve arkada rektum ile komşu pelvis yerleşimli bir organdır (Şekil 2). İçten dışa doğru endometrium, myometrium ve seroza tabakalarını içerir. Endometrium kanserleri lokal uzanım yoluyla parametriumlar, serviks, vajen mesane, rektum, peritoneal kavite ve diğer pelvik yapılara yayılabilir. Lenfatik yayılım bölgeleri pelvik ve paraortik lenf nodlarını içerir (Çetingöz ve ark., 2013).

Hematojen yayılım daha çok ileri evre hastalıkta gözlenir ve en sık metastaz bölgesi akciğer, karaciğer ve kemiklerdir. Hastalar sıklıkla menapoz sonrası vajinal kanama ile başvurumaktadırlar. Hastalığın evresine göre başvuru şikayetleri bol-sulu vajinal akıntı, kanama, daha ileri evrelerde tümör basısına bağlı kabızlık, ağrı, pelvik bası hissi ve lenfödem olabilir. Nadiren rutin tetkikler (PAP smear, pelvik USG) sırasında tesadüfen saptanabilir (Çetingöz ve ark., 2013).

Endometrium kanseri şüphesi olan olgularda öncelikle ayrıntılı hikayeleri alınmalı ve tam jinekolojik muayeneyi içeren fizik muayene yapılmalıdır. Transvajinal USG, rutin laboratuvar testleri ve akciğer grafisi diğer standart tetkiklerdir. Kesin tanı endometrium küretaj biyopsisi ile konur. Endometrium kanserlerinde cerrahi evreleme yapılması nedeniyle klinik gereklilik olmadığı sürece ek görüntüleme tetkiki yapılmasına gerek yoktur. Cerrahi yapılamayan olgularda pelvik MRG ve /veya tüm abdomen BT faydalı olmaktadır (Çetingöz ve ark., 2013).

Endometriyal Kanser



Şekil 2: Endometrium kanseri anatomi (www.telgraf.co.uk)

2.2.4. Endometrium Kanserlerinde Evreleme Sistemi

1988 yılına kadar endometrium kanserlerinde klinik evreleme kullanılmaktaydı. Hastalar opere edildikten sonra yapılan değerlendirmelerde myometrium invazyon derinliği ve lenf nodu durumu gibi prognostik faktörler de incelenmiş ve operasyon öncesi evrelerle karşılaştırılmıştır.

Klinik evrelemede prognostik faktörler bilinmediğinden dolayı hastaların %22'sinin evresi daha düşük bulunmuştur.1988'de Uluslararası Jinekoloji ve Obstetri Federasyonunun cerrahi evreleme sistemi kullanılmaya başlanmış ve daha sonra eksikleri görüldükçe modifiye edilmiştir (Yıldırım, 2013).

Tablo 2.2: Endometrium korpus tümörlerinde cerrahi evreleme, FIGO,2009 (Yıldırım, 2013)

Evre I	Tümör korpus uteri içine sınırlı
Evre IA	Myometrial invazyon yok ya da %50'den daha az
Evre IB	%50 ya da daha fazla myometrial invazyon
Evre II	Servikal stromal invazyon var ancak tümör uterus dışına çıkmamıştır.
Evre III	Lokal ve/veya bölgesel yayılım
Evre IIIA	Seroza ve/veya adneks invazyonu
Evre IIIB	Vajinal ve/veya parametrial tutulum
Evre IIIC	Pelvik/paraortik lenf nodu metastazı
Evre IIIC1	Pelvik lenf nodu metastazı
Evre IIIC2	Paraortik lenf nodu metastazı
Evre IV	Mesane ve/veya barsak mukoza invazyonu ya da uzak metastaz
Evre IVA	Mesane ve/veya barsak mukoza invazyonu
Evre IVB	Uzak metastaz; intraabdominal metastaz ve inguinal lenf nodu metastazı dahil

2.2.5.Endometrium kanserlerinde tedavi yöntemleri

Endometrium kanseri tanısı konulduktan sonra başlıca 4 tedavi seçeneği bulunmaktadır: Cerrahi, radyoterapi, hormonal tedavi ve kemoterapi. Cerrahi tedavi birçok endometrium kanserinde ana tedavi yöntemidir. Ancak bazen bu tedavi yöntemlerinin kombinasyonu kullanılabilir. Tedavi seçimi kanserin evresine göre değişir (KDB-53).

2.2.5.1.Cerrahi

Endometrium kanseri tedavisinde değişik cerrahi tedavi yöntemleri vardır. Temel cerrahi yaklaşım serviks, uterus, overler ve tüplerin çıkarılmasını içeren cerrahi yöntemdir ki buna abdominal histerektomi ve bilateral salpingooforektomi denir. Endometrium kanserinin IA ve IB dışındaki evrelerinde lenf nodu örnekleme yapılır ve lenf nodlarında kanser türleri araştırılır. Bu örnekleme laparoskopik olarak da yapılabilir (KDB-53).

2.2.5.2.Radyoterapi

Radyoterapi yüksek enerjili ışınlar sayesinde kanserli hücrelerin öldürülmesidir. Vücut dışında uygulanabileceği gibi (eksternal radyoterapi), tümör dokusunun hemen yanında da uygulanabilir(brakiterapi) (KDB-53).

2.2.5.3.Kemoterapi

Kemoterapi kanser hücrelerini öldürmek için kullanılan ilaçlardır. Bu ilaçlar kan dolaşımına girdiklerinde tüm vücudu etkiler, kanser hücrelerini öldürmenin yanında normal vücut hücrelerine de zarar verebilirler (KDB-53).

2.2.5.4.Hormonal Tedavi

Hormonal tedavide progesteron benzeri ilaçlar kullanılır. Bu hastaların tedavisinde uygulanan yumurtalıkların alınması tedavisi veya radyoterapi sonrası yumurtalıkların baskılanması östrojen miktarını azaltır ve kanser hücrelerinin büyümesini azaltır (KDB-53).

2.2.5.5.Brakiterapi

Vajinal nüks riski olan erken ve lokal ileri evre hastalarda cerrahi ve radyoterapiye kombine edilir. Postoperatif eksternal radyoterapiye brakiterapi eklenmediğinde

vajinal kaf nükslerinin fazla olduğu retrospektif çalışmalarda gösterilmiştir. Eksternal radyoterapi sonrası silindirlerle vajinaya uygulanan HDR 5-6 uygulamada 25-30 Gy brakiterapi, vajina yüzeyinde yüksek doz sağlarken, çevre dokular korunabilir (Yılmaz ve Ünal., 2013).

2.2.6.Endometrium Kanseri Evrelere göre Tedavi Yöntemleri

Evre IA (Grade I-II) endometrium kanserli hastaların tedavisinde, TAH (Tüm abdominal histerektomi), BSO (Bilateral salpingooferektomi) ve peritoneal lavaj uygulanmaktadır (Frozen section'da Grade II-III çıkarsa pelvik/paraortik LN diseksiyonu eklenir) (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IB (Grade I) endometrium kanserli hastaların tedavisinde, TAH, BSO ve peritoneal lavaj uygulanmaktadır. (frozen section'da Grade II-III çıkarsa pelvik/paraortik LN diseksiyonu eklenir). LVSI (Lenfovasküler invazyon) (-) ve yaş<60 ise cerrahi sonrası izlem yapılmalıdır. LVSI (+) ya da yaş>60 ise, vajinal kaf brakiterapisi düşünülebilir (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IA (Grade III ve Evre IB (GradeII- III) olan endometrium kanserli hastaların tedavisinde, TAH, BSO, peritoneal lavaj ve pelvik/paraortik LN diseksiyonu uygulanmaktadır. Şayet bu hastalarda LVSI (-) ve yaş<60 ise, cerrahi sonrası izlem yapılmalıdır. LVSI (+) ya da yaş>60 ise; Cerrahi evreleme komplet yapılmışsa, vajinal kap brakiterapisi, Cerrahi evreleme inkomplet yapılmışsa pelvise yönelik radyoterapi uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IC (Grade I) endometrium kanserli hastaların tedavisinde TAH, BSO, peritoneal lavaj ve pelvik/paraortik LN diseksiyonu uygulanmaktadır. Yine bu hastalarda LVSI (-) ve yaş <60 ise, cerrahi sonrası izlem ya da vajinal kaf brakiterapisi uygulanmaktadır. LVSI (+) ya da yaş>60 ise; Cerrahi evreleme komplet yapılmışsa, vajinal kap brakiterapisi, Cerrahi evreleme inkomplet yapılmışsa pelvise yönelik radyoterapi uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IC (Grade II) endometrium kanserli hastaların tedavisinde TAH, BSO, peritoneal lavaj ve pelvik/paraortik LN diseksiyonu uygulanmaktadır. Cerrahi evreleme komplet yapılmışsa, vajinal kaf brakiterapisi, Cerrahi evreleme inkomplet yapılmışsa pelvise yönelik radyoterapi uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IC (Grade III) endometrium kanserli hastaların tedavisinde TAH, BSO ile peritoneal lavaj ve pelvik/paraortik LN diseksiyonu uygulanmaktadır. LVSI (-) ve yaşı < 60 ise, vajinal kaf brakiterapisi ± pelvik RT (Radyoterapi) (komplet cerrahi evreleme yapılmışsa sadece brakiterapide rekürrens %0-3 olması nedeniyle, pelvik RT yapılmaması düşünülebilir) uygulanmaktadır. Şayet LVSI (+) ya da yaşı > 60 ise; pelvik RT ve vajinal kaf brakiterapisi uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IIA endometrium kanserli hastalarda; Grade I-II ve myometrial invazyon < 1/2 ise, cerrahi sonrası pelvik RT ya da vajinal kaf brakiterapisi uygulanmaktadır. Grade III ve myometrial invazyon < 1/2 ise, cerrahi sonrası pelvik RT ± vajinal kaf brakiterapisi uygulanmaktadır. Şayet myometrial invazyon > 1/2 ise Grade I-II olanlarda pelvik RT ± Vajinal kaf brakiterapisi, Grade III'lerde ise pelvik RT + Vajinal kaf brakiterapisi uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IIB endometrium kanserli hastalarda; Cerrahi, Pelvik RT ve Vajinal kaf brakiterapisi uygulanmaktadır. Bu tedavilere alternatif olarak Preoperatif pelvik RT + Tandem/Ovoid brakiterapisi ve cerrahi uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IIIA endometrium kanserli hastalarda; Cerrahi, pelvik RT ve vajinal kaf brakiterapisi uygulanmaktadır. Şayet paraortik LN (+) ise, Pelvik RT genişletilmiş alan olarak uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IIIB endometrium kanserli hastalarda; Pelvik RT ve vajinal kaf brakiterapisi uygulanmaktadır. Şayet paraortik LN (+) ise, pelvik RT genişletilmiş alan olarak uygulanmaktadır. Cerrahi; genişletilmiş histerektomi endikasyonu ve cerrahi + RT'nin morbiditesi nedeniyle genellikle uygulanmamaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IIC endometrium kanserli hastalarda; Cerrahi, RT ve vajinal kaf brakiterapisi uygulanmaktadır. Şayet alt pelvik LN (+) ise RT (pelvik RT), üst pelvik LN (+) ya da paraortik LN (+) ise RT, genişletilmiş alan RT olarak uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

Evre IVA/B endometrium kanserli hastalarda RT+brakiterapi boost ya da kemoterapi tedavileri uygulanmaktadır (Beyzadeoğlu ve Ebruli, 2008).

2.3.Serviks ve Endometrium Kanselerinde Radyoterapi Tedavi Yönteminin Yan Etkileri

Jinekolojik tümörlerde uygulanan radyoterapi tedavisine ait yan etki ve komplikasyonlar özellikle rektum ve mesane ile ilgili olup erken dönemde veya geç dönemde görülebilir (Yılmaz, 2013).

Erken dönem yan etki ve komplikasyonlar radyoterapi sırasında ve radyoterapiden sonraki bir ay içinde görülen yan etkileri kapsar. Bir ay ile üç ay arasında görülen subakut, üç aydan sonra görülen yan etkiler geç dönem yan etki olarak kabul edilir (Yılmaz, 2013).

2.3.1.Akut Yan Etkiler

2.3.1.1.Akut Gastrointestinal Yan Etkiler

Karın ve pelvis bölgesine radyasyon tedavisi alan hastaların yaklaşık %1'inde GİS(Gastrointestinal) komplikasyonları gelişmektedir. Radyasyona bağlı gelişen bağırsak hasarının yaklaşık %80'inini jinekolojik malignite nedeniyle radyoterapi uygulanan hastalar oluşturmaktadır. Hastalarda bulantı, kusma, ishal, prokrite bağlı ağrı, tenesmus ve kanama semptomları görülmektedir. Bu bulgular özellikle teknolojik olarak gelişmeyle birlikte belirgin şekilde azalmıştır (Yılmaz, 2013).

Alt GİS toksisitesi olarak en korkulan ve en az görülen komplikasyon obstrüksiyon, perforasyon iken en sık görülen medikal tedaviyle düzelebilecek olan ağrı, bulantı ve ishaldir (Yılmaz, 2013).

Üst GIS toksisitesi olarak en korkulan ve en az görülen komplikasyon ileus, perforasyona bağlı kanama iken en sık görülen iştahsızlık, dispepsi ve kilo kaybıdır (Yılmaz, 2013).

2.3.1.2.Akut Genitoüriner Sistem Yan Etkileri

Bu yan etkiler içinde en önemlileri dizüri, pollaküri ve noktüridir. Mikroskopik ya da bazen makroskopik hematüri saptanabilir. Günlük sıvı alımı günde en az 2000-2500 ml olmalıdır. Çok nadir görülse de en korkulan komplikasyon mesane nekroz ve ülserasyonudur (Yılmaz, 2013).

2.3.1.3.Akut Cilt Yan Etkileri

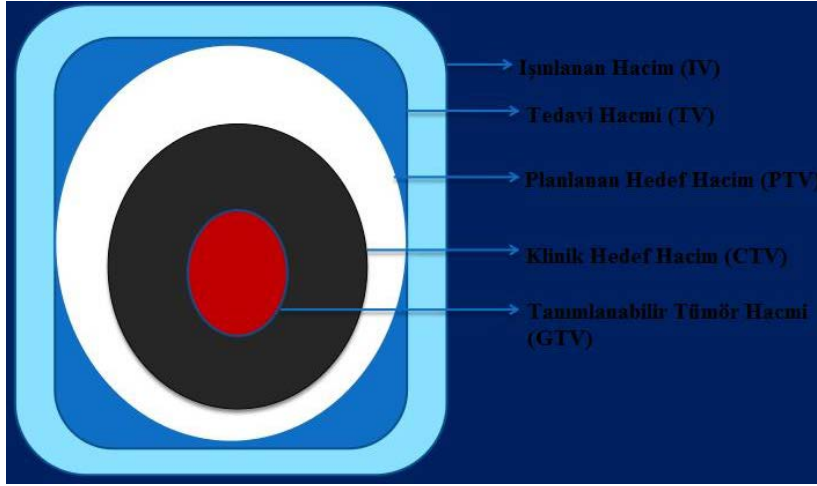
Hastayı en çok rahatsız eden ve en az görülen toksisite ülserasyon iken daha sık görülen medikal tedaviye güzel cevap veren eritem, kuru ya da yaş deskuamasyondur (Yılmaz, 2013).

2.3.1.4.Hematolojik Yan Etkiler

Radyoterapiye bağlı pelvik kemiklerdeki kemik iliğinin fonksiyonlarında azalma olmasına bağlı nötropeni, anemi, trombositopeni görülebilmekte ve bu yan etkiler eşzamanlı kemoterapi tedavisi alan hastalarda daha fazla izlenmektedir (Yılmaz, 2013).

2.4.Radyoterapide tedavi hacimleri

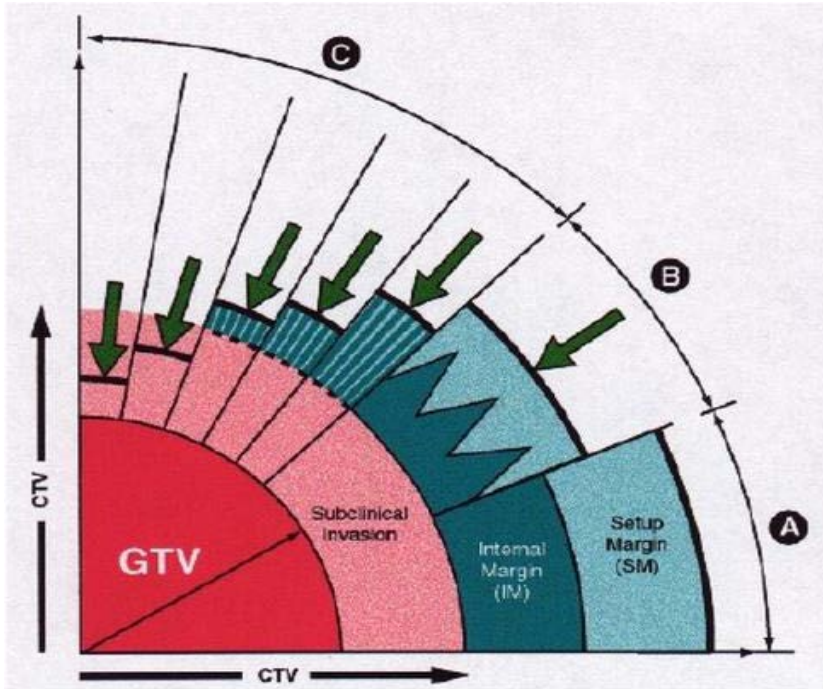
Radyoterapide tedavi planlamalarında tümör ve sağlıklı dokularla ilgili hacimlerin tanımlamasında ICRU 50, 62, 71, 78, 83 ve 89 (ICRU; 1993, 1999, 2004, 2007, 2010, 2013) raporlarındaki tanımlamalar kullanılır. Hedef hacimleri ve riskteki sağlıklı dokuları belirlemeden absorbe edilecek dozun tanımlanması, kaydedilip saklanması söz konusu değildir. Bu nedenle bu hacimlerin çizilerek tarif edilmesi gereklidir (Şekil 3 ve Şekil 4).



Şekil 3: Radyoterapide Kullanılan Hacim Kavramları (Sarali, 2015)

- ❖ **Tanımlanabilir Tümör Hacmi (Gross Tumor Volume, GTV):** GTV tümör hücrelerinin en yoğun olduğu tanımlanması en kolay olan görüntülenebilir tümör volümüdür. Klinik muayene ve görüntüleme yöntemleriyle saptanabilir (ICRU 83, 2010).
- ❖ **Klinik Hedef Hacim (Clinical Target Volume, CTV):** Mikroskopik hastalığın yayılabileceği veya klinik deneyimle yayılma olasılığı yüksek olduğu bilinen bölge + GTV'ü tanımlar. (CTV= GTV + Subklinik Volüm) (ICRU 83, 2010).
- ❖ **Planlanan Hedef Hacim (Planning Target Volume, PTV):** Fizyolojik (solunum, mesane ve rektum doluluğu gibi) veya teknik (hasta, maske, masa hareketi gibi) nedenlerle tedavi alanını CTV' den biraz daha büyük saptanan volümü tanımlar (ICRU 83, 2010).
- ❖ **Tedavi Hacmi (Treated Volume, TV):** Minimum komplikasyon yaratabilecek referans izodozun kapsadığı volümü tanımlar. (Referans izodoz +%7-%5) (ICRU 83, 2010).
- ❖ **Işınlanan Hacim (Irradiated Volume, IV):** Normal doku tolerans dozları dahilinde anlamlı miktarda dozları alan volümü tanımlar (ICRU 83, 2010).

- ❖ **İç Marj (Internal Margin, IM):** CTV içindeki anatomik yapıların fizyolojik nedenlerle oluşan şekil, boyut ve pozisyon değişikliklerini tanımlar (ICRU 83, 2010).
- ❖ **Setup Marjı (Set-Up Margin, SM):** Tedavi ve tekniğe bağlı engellenemeyen kabul edilebilir, günlük değişebilen hareketliliği tanımlar (ICRU 83, 2010)
- ❖ **Riskli Organ (Organs at Risk, OAR):** Tedavi planında ve dozda değişikliğe neden olabilecek, tedavi alanı içinde kalması olası yapıları tanımlar. (Medulla spinalis, akciğer, kalp, böbrek, göz vb (ICRU 83, 2010).
- ❖ **İnternal Hedef Hacim (İnternal Target Volume, ITV):** CTV + IM'inden oluşan volümü tanımlar (ICRU 83, 2010).
- ❖ **Planlanan Riskli Organ Volümü (Planning Organ at Risk Volume, PRV):** PTV içine, tedavi sırasında girebilecek olan OAR volümünü tanımlar (ICRU 83, 2010).



Şekil 4: Radyoterapide Hedef Hacimler (Sarali, 2015)

2.5.Serviks ve Endometrium Kanserlerinde Radyoterapi Tedavi Yöntemleri

2.5.1.Konvasiyonel Radyoterapi

Konvasiyonel Radyoterapi, 1960'lı yıllarda simülatör veya floroskopi cihazlarından elde edilen görüntüler ile iki boyutlu olarak yapılan tedavilerdir. Alan setupları kolaydır. Tedavi alanı hasta cildine işaretlenir ve alan şekilleri genellikle kare ve dikdörtgendir. Genellikle karşılıklı lateral alanlar ve kutu tekniği diye bilinen karşılıklı dört ışınlar kullanılarak alanlar oluşturulur. Radyoterapinin gelişmesiyle birlikte ise standart bloklar veya hastaya özgü bloklar yardımıyla tedavi alanı daha çok hedef volümün şekline uygun olmuştur. Cihazın ışınlama süresi alan boyutuna, derinliğe, %DD'a, cihaz ya da kaynak verimine göre elle hesaplanır. Bu teknikte iki boyutlu tedavi planlaması yapıldığı için kullanım alanı kısıtlıdır. (Erden, 2014)

2.5.2.Üç Boyutlu Konformal Radyoterapi (3D-CRT,3B-KRT)

Teknolojideki ve bilgisayar alanındaki gelişmeler sonucu radyasyon onkolojisinde çeşitli tedavi teknikleri ortaya çıkmıştır. Üç boyutlu konformal radyoterapi'de günümüzde tümörlü hücrelerin tedavisinde kullanılan en önemli tekniklerden biridir. Bu teknikte amaç; üç boyutlu anatomik yapı kullanılarak tümöre uygun doz vermek ve sağlıklı dokuların aldığı doz miktarını azaltır ve daha az yan etki ile tümör kontrol oranı yüksek hale getirilir (Kurt, 2013). Üç boyutlu konformal radyoterapide; ÇYK'ler veya kurşun veya serrobendden yapılan bloklar kullanılarak bilgisayarlı tomografi (BT)'den gelen görüntülerdeki üç boyutlu anatomik bilgiyi esas alarak enerji, wedge, ışın ağırlıkları seçilerek tedavi planları yapılır. Yapılan planların 3-D doz dağılımları hesaplatılır. Hesaplatılan doz dağılımları değerlendirilip, izodoz dağılımlarının tümör hacmini tamamen sarıp sarmadığı transvers, aksiyel ve sagittal kesitlerde de kontrol edilir. Eğer izodozlar üç kesitte de tümör hacmini tam olarak sarıyorsa; fraksiyon sayısı, verilmesi gereken tedavi dozu ve izodoz eğrisi seçilir. Böylece; tümöre yüksek dozda ışın verilip, sağlıklı dokular maksimum derecede korunmuş olur (Şenkesen, 2010).

2.5.3.Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi (YART-IMRT)

YART, üç boyutlu konformal radyoterapinin (3B-KRT) daha gelişmiş şeklidir. Farklı yoğunlukta ışın demetleri kullanılarak, konkav biçimli tümörlerde istenilen doz dağılımı elde edilirken, tümör çevresindeki kritik organların dozları tanımlanan tolerans değerlerinde tutulur. YART yönteminin temelinde doz bölünmesini sağlayan çok yapraklı kolimasyon (ÇYK) sistemi yatmaktadır. Çok yapraklı kolimasyon sistemi, sadece tümör bölgesinin ışınlanmasını ve gerekli bölgelerin korunmasını sağlar (Kurt, 2013).

Her bir gantri açısındaki demetler ile elde edilen izodoz dağılımı yoğunluk haritaları adı verilen dağılım biçimindedir. Hedeflenen hacime istenilen dozu vermek için uygulanan ışın doğrultusunda bu yoğunluk haritaları, çok yapraklı kolimatör ile birçok küçük alancıkla yani segmentlerle oluşturulur.

Her bir gantri açısındaki alanlar doz dağılımını belirleyen seçilmiş yoğunluk düzeyine göre farklı “monitör unit” (MU) içeren birden fazla segmenti içerir (Kurt, 2013).

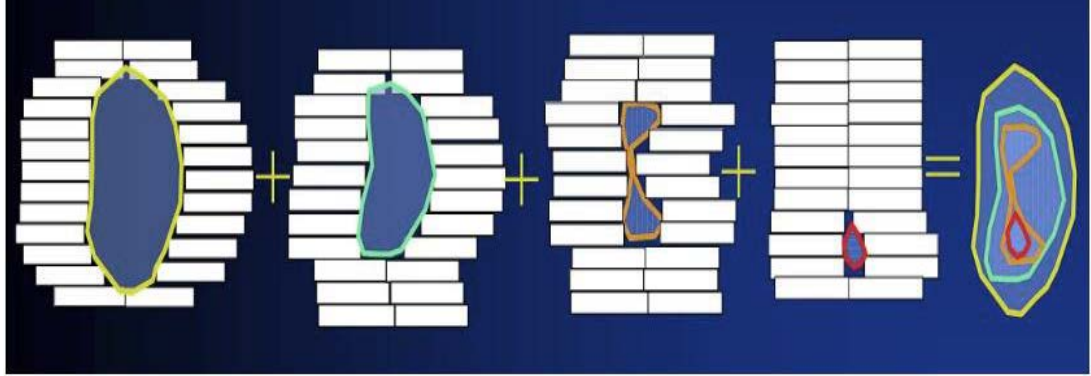
Radyasyon yoğunluğu segmentler boyunca değiştirilmekte ve tersten (inverse) tedavi planlama algoritmalarından yararlanılmaktadır. Tersten tedavi planlama işleminde, hedef hacim, kritik organlar ve istenilen doz dağılımı tedavi planlama bilgisayarına tanıtılmakta ve çeşitli demet kombinasyonları ile istenen optimal doz dağılımı elde edilmeye çalışılmaktadır. Optimal çözüm, istenilen doz dağılımına en yakın sonuçtur. Demet sayısının çok fazla olduğu YART tekniğinde; tersten tedavi planlama sistemi sayesinde, planlama yaparken deneme yanılma işlemine gerek kalmaz ve mümkün olan en optimal çözüm bulunur (Kurt, 2013).

2.5.3.1. Statik IMRT (Step and Shoot, SMLC) Tekniği

Bu teknikte tedavide kullanılan her bir alan uniform demet şiddetine sahip küçük alt alanlardan oluşur. Alt alanlar veya diğer adıyla segmentler ÇYK ile şekillendirilir ve herhangi bir operatör yardımı olmaksızın üst üste gelerek, sonuçta uniform olmayan şiddete sahip bir demet oluştururlar. ÇYK yaprakları bir segmentten diğerine hareket ederken X ışını uygulaması devre dışıdır (Sarali, 2015) (Şekil 5).

Statik veya Step and Shoot IMRT tekniği radyasyon tedavisinde birçok avantaja sahiptir. Bu avantajları sıralayacak olursak; 2-B Konvansiyonel Radyoterapi tekniği gibi basit bir yapıya sahiptir. Planlaması, doğrulanması ve uygulanması basittir. Dinamik IMRT (Sliding Window) ile kıyaslandığında daha düşük MU e sahiptir. Kalite Kontrol (QA) yönünden daha az uğraş gerektirir. Işınlama esnasında doz çıkışı yarıda kesildiğinde; ÇYK'ler arasındaki sızıntı yok denecek kadar azdır (Mohanty, 2015).

Step and Shoot IMRT tekniğinin avantajları olduğu kadar dezavantajları da bulunmaktadır. Uzun tedavi süresi (5 dakika/alan), kompleks ÇYK donanımı da dezavantajlarıdır (Mohanty, 2015).



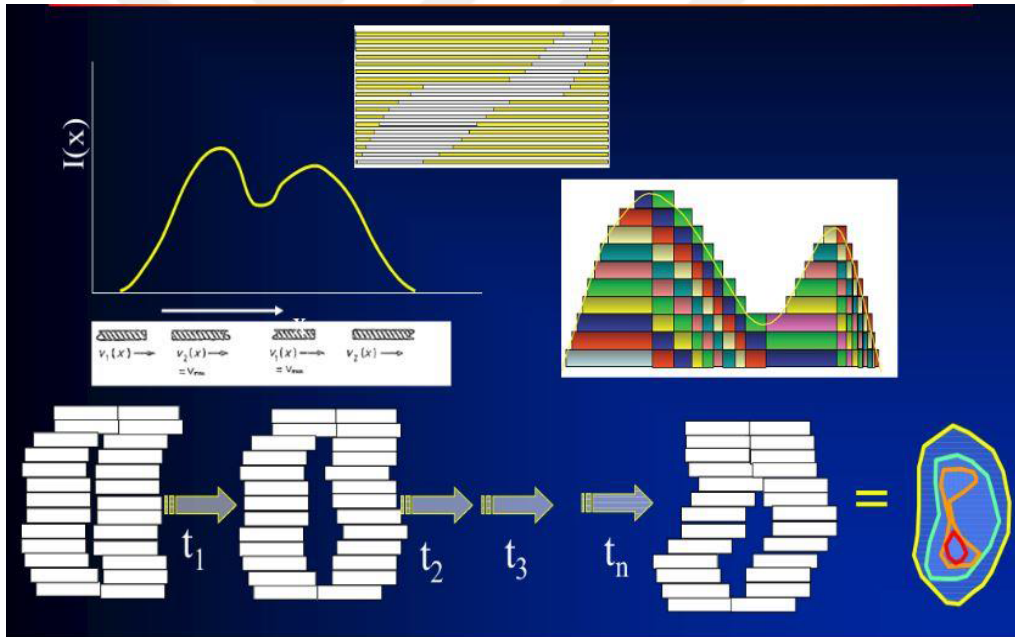
Şekil 5: Step and Shoot IMRT Tekniği (İbişoğlu, 2016)

2.5.3.2. Dinamik IMRT (Sliding Window, DMLC) Tekniği

Sliding Window tekniğinde, IMRT tedavi planı tamamen dinamik MLC (ÇYK) hareketlerinden meydana getirilir. Plan birçok sabit gantri açılarından oluşur, fakat açılarda herhangi bir alt segment bulunmaz. Step-and-shoot tekniğinin aksine, alan her açıda bir segmentten oluşur ve doz haritası MLC (ÇYK) yapraklarının süregelen

hareketleriyle oluşturulur. MLC (ÇYK) yapraklarının hızı değişkendir ve hareket esnasında X-ışını uygulaması devam eder. Sabit bir doz hızı ile plan uygulanır. Bu teknikte lifler arası açıklık süresi alanda farklı akı şiddetleri oluşturacak şekilde kullanılan algoritma tarafından ayarlanır (Sarali, 2015).

Sliding Window tekniği, hedef hacimler için düzgün doz homojenitesine ve kompleks IMRT ışınları için kısa tedavi süresine sahiptir. Statik IMRT tekniğinden daha hızlıdır. Bu avantajlarına rağmen; MLC (ÇYK) hareketinden dolayı daha fazla ve daha hassas kalite kontrol güvencesi (QA) gerektirir. MLC (ÇYK) konumu (gap) ve MLC (ÇYK) hızları kontrol edilmelidir. Tedavi süresince ışınlama sürekli olduğundan dolayı radyasyon sızıntısı artar. Step –and Shoot IMRT ile kıyaslandığında daha fazla MU’ye sahiptir. Bu özelliğinden dolayı yine radyasyon sızıntısının artmasına yol açar (Mohanty, 2015).



Şekil 6: Sliding Window IMRT Tekniği (İbişoğlu, 2016)

2.5.3.3. Forward (Öne Doğru) Planlama

Forward (Öne Doğru) Planlama; özellikle üç boyutlu konformal radyoterapi tekniğinde kullanılır. Işın parametreleri (gantri, kolimatör, masa açıları, ağırlık vs) uzman doktor ve sağlık fizikçileri tarafından klinik deneyimlere göre belirlenir ve doz dağılımları incelenir. Planlanan doz dağılımını elde etmek için lif

hareketlerinden yararlanır ve buna yardımcı olarak kama ve sanal wedge, bolus gibi ışın düzenleyiciler kullanılır. Bu planlama sisteminde, kullanıcı tarafından sunulan çözüm, planlama sistemi tarafından elde edilmeye çalışılır. Eğer istenen planlar elde edilemezse ışın ağırlıkları, açılar ve ışın düzenleyicilerin özellikleri değiştirilerek tümör homojenitesi için en uygun plan elde edilmeye çalışılır (Kurt, 2013).

Deneme-yanılma yönteminden dolayı tersten planlama (inverse planlama) sistemine göre daha fazla zaman alabilir. Ama düzensiz şekile sahip olan tümörler için tersten planlama (inverse planlama)sistemini tercih etmek daha avantajlıdır (Kurt, 2013).

2.5.3.4.Inverse (Ters) Planlama

Ters planlama, hedef organ hacmine istenilen dozu sağlarken riskli organ hacmine izin verilen tolerans limitleri doğrultusunda otomatik hesap yapan planlama şeklidir. Algoritma daha iyi bir doz dağılımı elde etmek için demet parametrelerini başlangıçta belirlenen amaçlar doğrultusunda daha etkin kullanmaktadır. YART’da planlama yapan kişi blok, kama ya da demetlerin yönünü seçmez, sadece riskli bölgeleri ve sınırlamaları belirler. Plan elde etmek daha çok doz hacim histogramlarına dayanarak yapılmaktadır. Bilgisayar kontrollü MLC’ler, YART’da alan demetini sınırlamak ve demet şiddetinin modülasyonunu sağlamakta kullanılır. Doz optimizasyonu ile hastaya en uygun plan oluşturulmaktadır. Ters planlama sistemi, ileri planlama sisteminde daha etkilidir. Fakat tedavi doğrulama tekniklerinde çok dikkatli olunmalıdır (Medikal Fizik, 2017).

2.5.4.Görüntü Rehberliğinde Radyoterapi (IGRT)

İyonlaştırıcı ışın kullanılarak, sağlıklı dokuları korumak şartıyla hedef tümörlü dokuyu yok etmek amacıyla yapılan radyasyon tedavilerinde görüntülemenin önemi büyüktür. Görüntüleme radyasyonla tedavi süreçlerinin hepsinde ve 3-D BKRT, IMRT ve VMAT gibi radyoterapi tekniklerinin hepsinde yer almaktadır. Hastaların tedavi öncesi çekilen ilk CT görüntüleriyle başlayıp, tedavi planlarının hazırlanması, tedavi sırasında set-up ayarlamaları ve hedef volümü lokalizasyonunu belirlemeye

kadar devam eder. Radyoterapideki tarihsel gelişimler görüntüleme tekniklerinin gelişmesiyle beraber olmuştur. Geçmişte radyoterapi planları ve hedef hacimlerin çizimi 2D görüntüler üzerinden yapılırken, günümüzde 2D görüntülerin yerini 3D görüntüler almıştır (Sarali, 2015).

3-D BKRT, IMRT ve VMAT tekniklerinde birçok durum için belirsizlikler bulunmaktadır. Hedef hacim tanımlaması, hasta immobilizasyonu ve solunum hareketleri gibi durumlar planlanan hedef hacime yüksek radyasyon dozunu vermeyi zorlaştırmaktadır. Tümör sınırlarının ve tümöre komşu olan sağlıklı dokuların yerleri tam olarak tespit edilemeyen durumlar da yaşanmaktadır. Bu sebeplerden dolayı oluşan problemleri çözmek için güvenlik marjları kullanılmaktadır (Sarali, 2015).

IGRT'nin önemli bir görevi; CTV ve PTV marjlarını azaltmaktır veya mümkünse bu marjları hiç kullanmadan tedaviyi sağlamaktır (Sarali, 2015).

Hedef hacimleri tanımlamak ve tedavi sırasında meydana gelen problemlerin ortadan kaldırılmasında birçok IGRT çözümleri sunulmuştur (Sarali, 2015).

- ❖ Biyolojik görüntüleme araçları (hedef hacimlerin daha düzgün tanımlanması için)
- ❖ Zaman boyutlu (4D) görüntüleme (fraksiyon sırasında organ hareketlerini gözlemlemek)
- ❖ Setup hatalarını düzeltmek (Sarali,2015)

2.5.5.Brakiterapi

Yunanca bir terim olan Brachy =Yakın Mesafede Tedavi anlamındadır. Radyoaktif kaynaklar hedef bölgenin içinde bulunur. Doz dağılımı nonhomojendir. Kaynak yakınında yüksek doz bulunurken, kaynaktan uzaklaştıkça doz düşer (Karaçam, 2010).

Brakiterapi; definitif, adjuvan ve kurtarma tedavisi olarak kullanılabilir. Tek tedavi yöntemi olarak kullanıldığı durumlar olmakla birlikte sıklıkla external radyoterapi, cerrahi veya kemoterapiyle beraber multidisipliner tedavinin bir parçası olarak uygulanır. Prostat kanseri gibi küçük, lokalize tümörlerde tek başına brakiterapi kullanılabilir. Büyük tümörlerde, external lenfatikleri tedavi etmek, tümörü küçültmek için, ayrıca tümör volümüne ek doz (boost) amacıyla uygulanır

Brakiterapi; jinekolojik tümörler, prostat, meme, baş-boyun kanserleri, Gis, safrayolları, akciğer kanserleri, yumuşak doku sarkomları ve beyin tümörleri tedavisinde kullanılır. Brakiterapi de kullanılan kaynaklar alfa, beta ve daha çok gamma ışını yayarlar (Karaçam, 2010).

2.5.5.1.İntrakaviter Brakiterapi

Özel aplikatörler içinde bulunan radyoaktif kaynak, vücut boşluklarında bulunan tümörlere, tümöre en yakın mesafeye yerleştirilerek uygulanır. Endometrium, serviks, vajina ve baş-boyun kanserleri gibi kanser türlerinde kullanılmaktadır (Karaçam, 2010; Yılmaz ve Ünsal 2013).

2.5.5.2.İnterstisyel Brakiterapi

Doku içine yerleştirilen pirinç tanesi büyüklüğündeki radyoaktif kalıcı implantlarla, özellikle asimetrik tümörlü dokuda homojen bir doz dağılımı sağlanabilir. Radyoaktivite aylar içinde azalırken, hastaya radyoterapi uygular. Dokuya yerleştirilen geçici tüplerin içine yerleştirilen Ir teller ile de radyoterapi uygulanabilir. Tedavinin başarısı tamamen uygulayıcıya bağlıdır. Prostat, meme, dil kanseri ve yumuşak doku kanserlerinde interstisyel brakiterapi uygulanır (Karaçam, 2010; Yılmaz ve Ünsal 2013).

2.5.5.3.İntraluminal Brakiterapi

Kateterler özefagus ve bronş gibi lümeni olan organlara yerleştirilir. Nükslerinde de kullanılır. Endobronşiyal, özafagus (Karaçam, 2010; Yılmaz ve Ünsal 2013).

2.5.5.4.İntraoperatif Brakiterapi

Cerrahi operasyon sırasında direkt olarak tümör içine ya da üstüne özel aplikatörler yerleştirilerek uygulanır. Tümöral kitlelerin direkt makroskopik olarak görülerek aplikatörlerin yerleştirilmesi en büyük avantajıdır. Ancak uygulama odasında

ameliyathane koşullarının ve post-op yoğun bakım ünitesinin gerekliliği önemlidir. Meme kanseri, pankreas kanseri (Karaçam, 2010; Yılmaz ve Ünsal 2013).

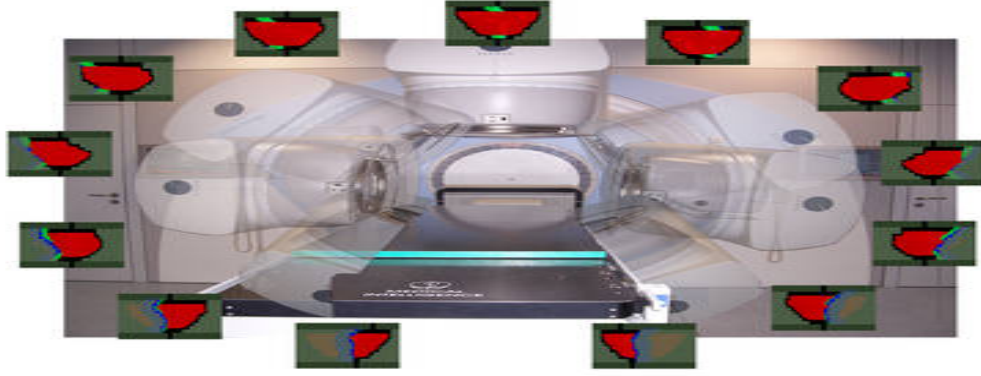
2.5.5.5.İntravasküler Brakiterapi

Damar içine yerleştirilen küçük radyoaktif kaynakla periferik damar tıkanıklığında, koroner damarların bypass sonrasında gelişen tıkanıklıkların açılmasında önemli bir yöntemdir.

Uygulama odasında özel bir donanım gerektirmemesi ve uygulama kolaylığı nedeniyle son 10 yılda uygulanmaya başlayan bir yöntem olmasına rağmen hızla vaka sayısı artmaktadır. Tek bir kaynak arterler arasına yerleştirilir (Karaçam, 2010; Yılmaz ve Ünsal 2013).

2.5.6.Volumetrik Ark Terapi(VMAT)

VMAT tekniği, YART'ın daha gelişmiş yeni bir formudur. VMAT tedavi tekniğinde gantri hasta etrafında tekli, parçalı ya da çoklu ark açılarıyla sürekli hareket halindedir. VMAT tedavi tekniğinde tedavi planlaması için kullanılan parametrelerin tümü eşzamanlı olarak değişir. Bu parametreler; MLC, Diyaframlar/Jawlar (Otomatik sızıntı azalması), Gantri hızı, Kolimatör açısı, Doz oranı, MU/derece sürekli olarak değişimi'dir. Bu teknikte bu parametrelerin değişmesiyle birlikte hastaya radyasyon dozu verilir. Her bir ark ışınlama sırasında dinamik olarak hareket eden MLC yaprakları sayesinde birden fazla segment içerir. Çoklu açılardan radyasyon dozu verildiği için YART tekniğine göre daha fazla çözüm üretebilme imkanına sahiptir. Bu sebeple hedef üzerinde daha konformal ve homojen bir doz dağılımı sağlarken normal dokuları daha iyi koruyabilmektedir (Nalbant, 2012).



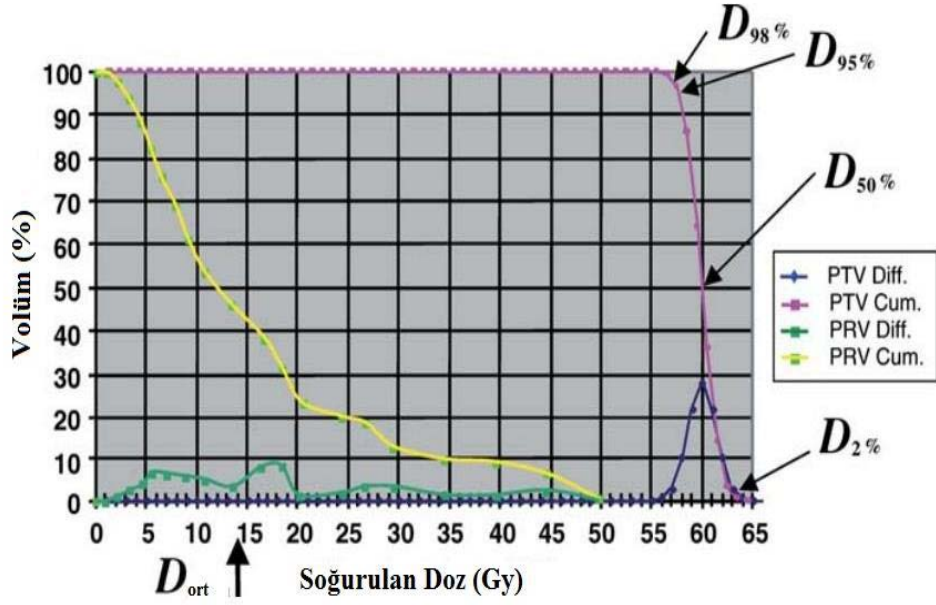
Şekil 7: VMAT Tedavi Tekniği (Bedward, 2009)

2.6. Planları Karşılaştırma Parametreleri

2.6.1. Doz Hacim Histogramı (DVH)

Bir radyoterapi tedavi planından beklenen planlanan hedef hacimde (PTV) homojen bir doz dağılımı elde ederken aynı zamanda risk altındaki organdaki radyasyon hasarını minimize etmek ve max doz oluşabilecek noktaları kontrol altına almaktır. Bu amaç doğrultusunda bilgisayarlı tedavi planlama sistemleri (TPS) bir dizi geçici planlar simüle ederler. TPS bu planları oluştururken PTV ve tanımlanan her riskli organ (OAR) için tedavi alanında izodoz eğrileriyle birlikte doz volüm histogramlarını içerir.

Her geçici planın izodoz eğrileri ve DVH' ları fiziksel ve radyobiolojik parametrelere bağlı olarak analiz edilerek TPS tarafından en optimum plan sunulur. DVH' larına yardımcı dozimetrik ölçümleri içeren fiziksel tabanlı katsayı kriterleri oluşturulmuştur (CI, HI). TPS'de yapılan planların diferansiyel ve toplam doz-volüm histogramları ile hedef hacim ya da risk altındaki organların aldığı dozlar değerlendirilebilir (Şekil 8) (Alfonso ve ark., 2015).



Şekil 8: PTV ve OAR'a ait Diferansiyel ve Kümülatif Doz-Volüm Histogramunun (DVH) Şematik Gösterimi

2.4.5. Doz Homojenliği ve Konformalitesi

Farklı tedavi planlarındaki doz dağılımlarını ve üniformiteyi ölçmek için Homojenite İndeksi ve Konformalite İndeksi adı verilen objektif değerlendirme araçları kullanılır (Helal ve Omar, 2015). Doz homojenliği ve doz konformitesi soğurulan doz dağılımının kalitesinin göstergeleridir. Doz homojenitesi hedef hacim içerisindeki soğurulmuş doz dağılımının üniformluğunun ölçüsüdür. Doz Konformalitesi ise yüksek dozun hedef hacmi kapsayıp kapsamadığını göstermektedir.

Genel olarak Homojenite İndeksi (HI) hedef hacimdeki minimum doz ile maksimum doz arasındaki oranı göstermektedir.

Daha düşük değer daha homojen bir dağılıma işaret etmektedir. Hesaplanması için farklı yöntemler geliştirilmiştir.

Uluslararası Birimler ve Ölçümler Komisyonu'nun (ICRU 83) verilmiş hesaplama formülü şöyledir:

$$HI = \frac{D_{\%2} - D_{\%98}}{D_{\%50}}$$

Formülde, $D_{\%2}$ hedefin %2'lik hacminin aldığı maksimum doz, $D_{\%98}$ hedefin %98'lik hacminin aldığı minimum doz, $D_{\%50}$ ise hedefin %50'lik hacminin aldığı doz anlamında kullanılmıştır (ICRU, 2010). Konformalite İndeksi kesit temelinde yapılan dozimetrik analizlerin ve doz hacim histogramlarının bir uzantısı olarak geliştirilmiştir, tümör hacmi ve bir izodoz tarafından betimlenen hacim arasındaki bir ilişki olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca bir izodozun başka bir izodoza oranı olarak da tanımlanmaktadır. Örneğin, reçete edilen doz ile referans izodozu oranıdır (Feuvret, 2006).

RTOG'un önerdiği formül

$$\text{Conformity index}_{\text{RTOG}} = \frac{V_{\text{RI}}}{TV}$$

Burada V_{RI} referans olarak alınan izodoz hacmi, TV ise hedef hacimdir (Lomax ve Scheib, 2003).

Diğer formüllerin bazı eksiklerini gidermek için van't Riet ve arkadaşları adına Konformasyon Numarası (Conformation Number-CN) dedikleri yeni bir indis önerdiler. Hesaplama sırasında eşzamanlı olarak hem hedef hacime verilen ışınlama ve hemde sağlıklı dokulara verilen ışınlama dikkate alınmaktadır. Formülü ise şöyledir:

$$\text{CN} = \frac{TV_{\text{RI}}}{TV} \times \frac{TV_{\text{RI}}}{V_{\text{RI}}}$$

Burada, CN konformasyon numarası, TV_{RI} referans izodozu tarafından kapsanan hedef hacim, TV hedef hacim, V_{RI} ise referans izodozu hacmi anlamına gelmektedir (Feuvret, 2006). Bizim çalışmamızda da bu formül kullanılmıştır.

2.7. Tedavi Planlama Algoritmaları

Radyoterapide optimizasyonu sağlamak için genel olarak üç farklı türde algoritma kullanılmaktadır.

2.7.1. Düzeltme – Ölçüm Tabanlı Algoritmalar

Konvansiyonel radyasyon terapisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Temel doz hesaplama parametreleri ve doz dağılım fonksiyonları, düz bir fantom yüzeyi, sabit bir kaynaktan yüzey mesafesi (SSD) ve normal giriş insidansı içeren standart koşullar altında bir su fantomu ile ölçülür (Wang ve Ma, 2013).

2.7.2. Model Tabanlı Algoritmalar

Eğer hasta içindeki soğurulan doz fiziksel olaylara dayandırılarak hesaplanmak isteniyorsa; enerji aktarımıyla ilgili bazı parametrelerin modellenmesi gerekir.

Bu durum; farklı enerjilerdeki radyasyonun iletimi ve su da soğurulması sırasında gerçekleşen birincil foton – doku etkileşimini tanımlayan doz kernel kavramının da hesaba katılmasıyla mümkün olur. Bu doz kerneller homojen olmayan hasta geometrisinde uygulanabilmesi için karşılaştıkları kısmi doku yoğunluklarına göre ölçeklendirilir. Yani farklı konumlardaki doz kerneller yoğunluk doku ve çeşitliliğinden dolayı aynı olmayacaktır.

Model – Tabanlı algoritmalar heterojen ortamlarda absorblanan doz için daha gerçekçi sonuç verir çünkü homojen olmayan hasta anatomisi, oldukça hassas grid alanlarıyla örneklendirilen Hounsfield Units (HU) değerleri ile kesitsel yoğunluk ayarlaması yapılarak üç boyutlu hasta BT görüntüleriyle temsil edilir.

Enerji absorpsiyonunun ilk basamağında öncelikle, primer fotonların absorpsiyonu düşünülür ve birim kütle başına enerji yayılımı TERMA (Total Energy Released Per Unit Mass) ile ifade edilir. Sonrasında, ikincil elektronlar ve fotonlar ile bu enerjinin iletimi belirli doz kernel'lerin kullanılması ile hesaba katılır. Primer foton akısı, TERMA ve doz kernel'leri, homojen ve inhomojen ortamlarda doz hesaplamalarında kullanılırlar (Oelkfe ve Scholz, 2006).

Model tabanlı algoritmalarda en genel yaklaşım superposition metodudur. Bu metod da herhangi bir noktadaki doz hesaplaması enerji spektrumuna bağılı olarak birincil fotonların tüm etkileşimlerini içeren doz kernellerinin küresel koordinatlardaki dağılımlarının TERMA da ışın içine katılarak üst üste toplanmasıyla hesaplanır. Superposition yaklaşımı homojen ortamdaki doz hesaplaması için oldukça karmaşık bir uygulamadır fakat ilgili bölgedeki homojen olmayan dokular için doz hesaplamasında kullanılması uygundur.

Convolution yaklaşımında doz kernellerinin ötelenmesine bağılı etkileşim alanlarının değişmediği varsayılır ve kartezyen koordinatlarda gösterilir. Doz kerneller sadece ilk etkileşimin olduğu nokta ile dozun ölçüldüğü herhangi bir nokta arasındaki uzaklığa bağılı bir fonksiyon haline gelir (Oelkfe ve Scholz, 2006).

2.7.3. Monte Carlo Tabanlı Algoritmalar

Monte Carlo tekniği ile diğer teknikler arasındaki temel fark analitik ve sayısal yaklaşımları sağlayabilen ve modellenecek parametrelerdeki bir dizi olası doz dağılımını hesaplayabilmek için rastgele sayı üretici kullanılmasıdır. Bu methodda birçok durum simüle edilerek güvenilir ortalama değerler elde edilir.

Monte Carlo doz hesaplamasında her bir iyonize parçacığın (RT' de genellikle fotonlar ve elektronlar) ilgili hedef hacimde izlediği yol simüle edilir. Radyasyonun madde içerisinde ilerlerken Compton Saçılması (fotonlar için) ya da Coloumb saçılması (elektronlar için) gibi etkileşimler yapar. Farklı etkileşimler için olası doz dağılımlar ve rastgele sayı üretici kullanılarak belli bir yönde hıza sahip parçacığın belirlenen konumdaki bir sonraki etkileşimi bu program ile modellenir. Vokseller içindeki doz hacim içindeki tüm etkileşimleri hesaba katarak birim kütle başına enerji miktarını hesaplar (Reynaert ve ark., 2007).

GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Gereçler

Bu çalışma Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan araç ve gereçler aşağıda belirtilmiştir:

- ❖ SIEMENS SomatomEmotionDuo BT-Simülatör Ünitesi
- ❖ SIEMENS ARTISTE lineer hızlandırıcı
- ❖ ELEKTA SYNERGY lineer hızlandırıcı
- ❖ CMS XIO 5.00 3 boyutlu planlama sistemi
- ❖ MONACO 5.1 tedavi planlama sistemi
- ❖ SPSS veri analiz programı

3.1.1.Siemens Somatom Emotion Duo BT-Simülatör Ünitesi

Siemens Somatom Emotion Duo Bilgisayarlı Tomografi ve simülatör ünitesi 16 adet dedektöre sahip olması nedeniyle kısa sürede geniş alan boyutlarına kadar (45x153 cm²) tarama yaparak, 1mm uzaysal çözünürlükle yüksek kalite çözünürlükte görüntüler elde edebilmektedir. 3 boyutlu lazer sistemli, $\pm 300^\circ$ gantry hareketine sahip BT cihazı RT uygulamaları için tasarlanmıştır. Elde edilen kesit görüntülerinin 3boyutlu rekonstrüksiyon görüntüleri dijital ortamda DICOM aracılığı ile tedavi planlama bilgisayarlarına gönderilerek sorunsuz veri aktarımını sağlar, planın kalitesini arttırır (İbişoğlu, 2016).

Ayrıca hasta çekimlerinde hasta sabitlemesi ve aksesuarların tercihi de tedavide kullanılan yatış pozisyonları için büyük ölçüde öneme sahiptir. Çalışmamızda kullanılan BT görüntüleri; hasta masaya sırtüstü (supine) pozisyonda, eller yanda ya da başta, diz altı desteği ve F köpük kullanılarak, T-12 altı ve obturatorun 5 cm altı olarak 5 mm'lik aralıklarla çekilmiştir.

3.1.2.Siemens ARTISTE Lineer Hızlandırıcı

6 ve 15 MV'lik foton ile 6, 9, 12, 15, 18 ve 21 MeV elektron enerji seviyelerinde elektron demetlerine sahip bir lineer hızlandırıcıdır. Cihaz 160 liften oluşan bir kolimatör sistemine sahiptir (x kolimatörü). Üst kolimatör sistemi bağımsız hareket edebilen çenelerden oluşmuştur (y kolimatörü). 4 cm / sn'lik lif hızı ile etkin tedavi sağlanabilir. Lif genişliği 5 mm'dir. Cihaz elle takılıp çıkartılan fiziksel wedge filtreler ve bilgisayar kontrollü 15°, 30°, 45°, 60° sanal wedge filtreler sahiptir (Bouchard ve ark., 2009).

3.1.3.Elekta SYNERGY Lineer Hızlandırıcı Cihazı

Lineer hızlandırıcılar, radyoterapide elektron hızlandırıcı sistemlerdir. Elektronlar doğrusal bir tüp tarafından hızlandırılır. Magnetron dalga üreticisi tarafından oluşturulan mikrodalgalar, hızlandırıcı tüp içine gönderilir. Her sinyal içerisindeki mikrodalgaların frekansı 3000 MHz'dir ve elektron tabancası ile üretilen elektronlar hızlandırıcı içerisine enjekte edilir. Hızlandırılmış elektronlarla yüzeysel tümörlerin tedavisi yapılabilirken, bu elektronlar hedefe çarptırılarak elde edilen yüksek enerjili X ışınları derin yerleşimli tümörlerin tedavisinde kullanılabilir.

Elekta marka Synergy lineer hızlandırıcısında 6–15 MV'li foton ve 6–9–12–15–18 MeV'li elektron enerjileri mevcuttur. Seksen tane çok yapraklı kolimatöre (ÇYK) sahip bu hızlandırıcının, yapraklar sayesinde, alan boyutları en az 0.5 x 0.5 cm² ve en çok 40x 40 cm² olacak şekilde geometrik alanlar oluşturabilir. Synergy lineer hızlandırıcısı yüksek çözünürlüklü 3 boyutlu röntgen hacim görüntülemesi için entegre ekipmana sahip (XVI) ilk lineer hızlandırıcıdır. Bu gelişmiş sistem eş zamanlı olarak hedef ve çevreleyen kritik yapılar üzerinde, tek bir gantri çevrimi ile tam bir 3 boyutlu imaj verisini elde eder. Aynı zamanda 4 boyutlu adaptif görüntü kılavuzluğunda radyoterapi (IGRT) ile tümörün hareketinden ötürü hata riskini ve sağlıklı iç organlara fazla doz riskini azaltır (Nalbant, 2012).

3.1.4.CMS XIO 5.00 3 Boyutlu Tedavi Planlama Sistemi

CMS XIO tedavi planlama sistemi (Computerized Medical Systems, St. Louis, MO, USA); yeni araçları ve sağlıklı doz hesaplama algoritmalarını birleştirerek doğru doz dağılımını sağlayan kapsamlı bir 3D-YART tedavi planlama platformudur. 2D, 3D, ÇYK tabanlı YART, katı kompensatör tabanlı YART ve brakiterapi gibi tedavi modalitelerini içerir. Dinamik konformal arc terapi ve stereotaktik radyoterapi de ayrıca desteklenmiştir. Sahip olduğu hesaplama algoritmaları Clarkson, Fast Fourier Transform (FFT) (Hızlı Fourier Dönüşüm), Üstdüşüm, Hızlı Üstdüşüm, Elektron 3D Kalem Biçimli Işın Hüzmesi, Proton Geniş Işın, Kalem Biçimli Işın Hüzmesi ve Nokta Tarama" dır. Bu algoritmalarla foton ve elektron huzmelerinin doz dağılımlarını hesaplayabilir ve DVH görüntüleyebilir (CMS XIO Tanıtım Broşürü).

3.1.5.MONACO 5.1 Tedavi Planlama Sistemi

Radyoterapideki asıl amaç, tümör yanıtını maksimumda tutarken, normal dokulardaki yan etkileri minimumda tutmaktır. Gelişen tedavi yöntemleriyle birlikte daha verimli tedavi imkanları doğmuştur. Günümüzde yaygın olarak kullanılan invers tedavi planlama sistemi olan Monaco planlama sistemi ile optimizasyonda biyolojik ve doz-volüm tabanlı değer fonksiyonlar kullanılarak avantaj sağlanmaktadır. Monaco; YART tekniğinde ilk biyolojik tabanlı optimizasyon yapan planlama sistemidir. Hem hedef için hem de risk altındaki organlar için değer fonksiyon seçenekleri sağlar.

Monaco 5.1 TPS; 3B –KRT, YART ("Step and Shoot", "Sliding Window), VMAT gibi modern RT tekniklerini uygulama çeşitliliğini bize sunan yazılım programıdır. Yazılım tarafından 6 ve 15 MV foton enerjileri kullanılmaktadır. İleri planlamada Superposition / Convolution algoritmaları kullanılırken, ters planlamada ise Monte Carlo hesaplama algoritması kullanılmaktadır. Kliniğimizde bulunan Elekta Synergy Lineer Hızlandırıcı cihazının TPS'dir. Windows işletim sistemini kullanılarak DICOM uyumu sayesinde sisteme bilgi aktarımı yapılabilmektedir. Sorunsuz veri aktarımı sayesinde hastanın BT görüntüleri kullanılarak sanal tedavi

planları yapıp değerlendirilir. Çalışmamızda VMAT (1 ark ve 2 ark), YART (5 alan ve 7 alan step ve dinamik ayarlı radyoterapi tekniği) tedavi planları 6 MV foton enerjisi kullanılarak Monte Carlo hesaplama algoritmasıyla yapılmıştır.

Monaco 5.1 TPS’de kompleks planların hesaplanmasında yardımcı biyolojik ve doz tabanlı değer fonksiyonları mevcuttur. Çalışmamızda “Serial” ve “Paralel” biyolojik tabanlı değer fonksiyonlarının yanında “Target Penalty”, “Quadratic Overdose” ve “Maximum” doz tabanlı değer fonksiyonları kullanılmıştır (Monaco Kullanım Rehberi, Versiyon 3.2, 2012).

- ❖ **Serial:** Biyolojik tabanlı olan bu yardımcı fonksiyon ile kısmen yüksek doza maruz kalmasına rağmen fonksiyonunu tamamen yitirebilecek kritik seri organların doz sınırlandırılması yapılır. Spinal kord ve sinirsel yapıda olan kritik organlar seri organlara örnektir. 0 ile 20 arasında fonksiyona girilen “k” değeri ile sınırlandırılan dozun belirtilen organda maruziyetini önlemek için çalışma derecelendirmesi yapılır. “k” değeri arttıkça fonksiyon doz – hacim grafiğinin bu bölgelerinde daha yoğun çalışır.
- ❖ **Paralel:** Yüksek doz maruziyeti durumunda bir kısmı zarar görüp işlevsiz hale gelse de kalan kısmıyla fonksiyonunu devam ettirebilen organlar paralel organlar olarak tanımlanırlar. Biyolojik tabanlı paralel değer fonksiyonu ile doz maruziyetini tölere edebilecek hacim yüzdesi, sınırlandırılması istenen doz değeri ve 1 ile 4 arasında değişen k değerleri girilir. Bu kriterlere göre DVH’de o bölgeye ağırlık verir.
- ❖ **Target Penalty:** Fiziksel tabanlı olan bu fonksiyon ile tanımlanan hedef hacmin en min doz değeri sisteme girilir. TPS bunu sağlamak adına ikinci dereceden polinom şeklinde çalışarak doz farkı üretir ve tedavi edilecek bölgenin alması gereken min dozu sağlamaya çalışır. Fakat elde edilen doz dağılımının konformalitesinin sağlanabilmesi için dozu hedef hacme doğru iten ek değer fonksiyonları da kullanılmalıdır.
- ❖ **Quadratic Over Dose:** Bu değer fonksiyonu hem riskli organlar hem de hedef tümör için yüksek doz değerlerini sınırlayıcı olarak kullanılan fiziksel doz tabanlı değer fonksiyonudur. Bu değer fonksiyonu “Target Penalty” değer fonksiyonuna yardımcı olarak kullanıldığında hedef hacim içerisinde reçete edilen dozun bir miktar fazlasının oluşabilmesine izin vererek yüksek

dozların kontrol altına alınmasını sağlar. İzin verilen bu değer aşağı yukarı tolere edilecek şekilde tanımlanır. İlkine göre belirli marjlar verilerek birden fazla Quadratic Overdose değer fonksiyonu kullanılabilir. Böylelikle hedef hacim dışında da oluşabilecek yüksek dozların sınırlandırılması yapılır ve etrafındaki kritik organların yüksek doz maruziyeti engellenerek konformal bir izodoz dağılımı elde edilir.

- ❖ **Maximum Dose:** Fiziksel doz tabanlı olan bu değer fonksiyonu uygulanan hacim içerisinde oluşabilecek maksimumları kontrol altına alan güçlü bir fonksiyondur. Hacim içerisinde Maximum Dose değer fonksiyonuna tanıtılan doz değeri bir engel gibi davranır ve zorlayıcı değerlerde tutulup dikkatli kullanılmadığı zaman planın konformalitesini düşürür, özellikle hedef hacmin reçete edilen dozu almamasına neden olabilir.

(Monaco Kullanım Rehberi, Versiyon 3.2, 2012).

3.1.6.Spss Veri Analiz Programı

Çalışmamızda 15 serviks ve 15 endometrium kanserli hastanın sanal tedavi planlarından elde edilen dozimetrik verilerin değerlendirilmesi için SPSS 22.0 (Statistical Package for Social Sciences) paket programı kullanılmıştır.

3.2.Yöntem

Çalışmamızda Uludağ Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı'nda daha önce RT görmüş 15 serviks (10 IIB, 4 IVA, 1 IVB) ve 15 endometrium (2 IA, 3 IB, 2 IB1, 3 II,2 IIIA, 2 IIIC1 ve 1 IVB) kanserli hastaların, mevcut BT görüntüleri üzerine Radyasyon Onkoloğu tarafından RTOG protokolüne uygun GTV, CTV, PTV ve kritik organların (Mesane, Rektum, İnce bağırsak, Sağ femur başı, Sol femur başı ve Spinal kord) konturlamaları yapılmıştır.

Kullanılan Elekta marka cihazda toplamda 30 hastanın planları CMS XiO TPS'inde ileri planlama 3B-KRT ve 15 MV'lik enerji kullanılırken; MONACO 5.1 TPS'de ise ters planlamada ise 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC, TA-VMAT ve ÇA-VMAT olmak üzere 7 farklı teknikle planlama yapıldı. IMRT ve VMAT Planlarda 6 MV'lik enerji kullanıldı ve reçete edilen doz 28 fraksiyonda

50,4 Gy olarak uygulandı. Bu planlarda izodoz dağılımları, Doz Volüm Histogramları (DVH), CTV (Klinik Hedef Hacim), normal doku, mesane, rektum, ince bağırsak, sağ ve sol femur başları ve spinal kord, HI, CN, MU için değerler incelendi. Dozimetrik plan değerlendirme metriği aşağıda gösterilmiştir.

- ❖ CTV'nin D_{mak} , D_{ort} , D_{min} , $D_{%2}$, $D_{%5}$, $D_{%95}$, $D_{%98}$ dozları ve $V_{%95}$, $V_{%98}$ hacimleri
- ❖ Homojenite indeksi ve konformite indeksi
- ❖ Mesane için D_{mak} , D_{ort} , D_{min} , $D_{%2} < 50$ Gy ve $V_{40Gy} < %50$, $V_{50Gy} < %35$
- ❖ Rektum için D_{mak} , D_{ort} , D_{min} , $D_{%2} < 50$ Gy ve $V_{40Gy} < %50$, $V_{50Gy} < %35$
- ❖ İnce Bağırsak için D_{mak} , D_{ort} , D_{min} , $D_{%2} < 50$ Gy ve $V_{40Gy} < %25$
- ❖ Sağ ve Sol Femur Başları için D_{mak} , D_{ort} , D_{min} , $D_{%2} < 50$ Gy ve $V_{40Gy} < %5$
- ❖ Spinal kord için D_{mak} , D_{ort} , D_{min} ve $D_{mak} < 45$ Gy
- ❖ Normal doku için V_{10Gy} (%) ve V_{20Gy} (%) alan hacimler
- ❖ Monitor Unit (MU)

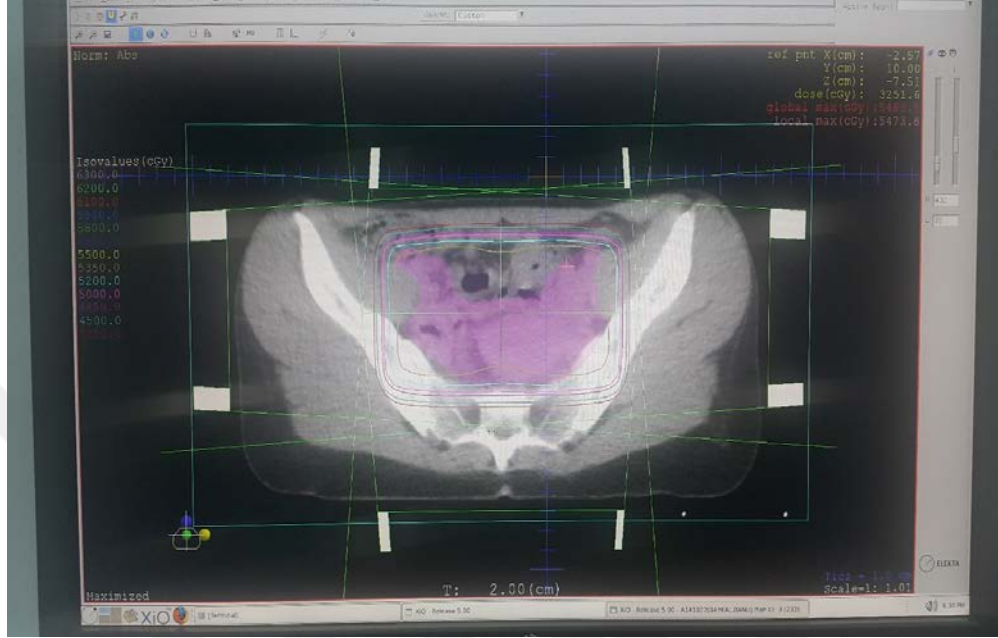
Sadece serviks kanserlerinde $V_{50Gy} < %35$ şartına bakılmıştır.

3.2.1.Serviks ve Endometrium Kanserlerinde Hasta Planlarının Oluşturulması

3.2.1.1.Serviks ve Endometrium Kanserlerinde 3B-KRT Planlarının Oluşturulması

Serviks ve Endometrium kanseri tanısı olan 15 serviks ve 15 endometrium olmak üzere toplam 30 hastanın daha önce 5 mm kesit aralıkları ile T_{11} üstü, obturator altı sınırları ile sırt üstü pozisyonda, eller başta, diz altı desteği ve baş altı köpüğü kullanılarak taranan BT görüntüleri kullanılmıştır. Taranan görüntüler konturlama bilgisayarına aktarılarak radyasyon onkoloğu tarafından hedef hacim ve riskli organlar konturlanmıştır. Bu konturlama işlemi ICRU 83 'de tanımlanan görülebilir tümör hacmini (Gross Tumor Volume-GTV), klinik hedef hacmini (Clinical Target Volume-CTV) ve normal dokuları (mesane, rektum, ince bağırsak, sağ ve sol femur başları ve spinal kord) kapsamaktadır. Elde edilen görüntüler CMS XIO Tedavi Planlama Sistemi" ne (TPS) aktarılarak her hasta için hedef hacme ve bu hedefin sağlıklı organlarla komşuluğuna bağlı olarak 4 alan kutu tekniği planları öne doğru planlama (forward planning) yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur.

Planlamada 15 MV X-ışını kullanılarak 4 alan (box) tercih edilmiştir. Işın açıları olarak 0°, 90°, 180° ve 270°' lik açılar kullanılmıştır. Planlar convolution algoritması seçilerek yapılmıştır (Şekil 9).



Şekil 9: Serviks ve Endometrium Kanserlerinde 3 Boyutlu Kutu Box Planlama

3.2.1.2.Serviks ve Endometrium Kanserlerinde IMRT Planlarının Oluşturulması

3.2.1.2.1.Serviks ve Endometrium Kanserlerinde 5 Alan SMLC Planlarının Oluşturulması

Elekta marka XiO planlama sisteminden MONACO TPS' ne aktarılan hastaların CT görüntülerine 0°, 72°, 144°, 216° ve 288°' lik açılar kullanılarak sanal planlar oluşturulmuştur (Şekil 10). Bu teknikte 6MV foton ışınları kullanılmıştır. Statik çok yapraklı kolimatör modu seçilmiştir. Doz hesaplamalarında Monte Carlo algoritması kullanılarak “min. segment width (cm)” 1cm, “control point” 140, “grid spacing (cm)” 0,3cm ve “statistical uncertainty (%)” 0,5 olarak ayarlanmıştır.



Şekil 10: Serviks ve Endometrium Kanserlerinde 5 Alan SMLC Planlarının Oluşturulması

3.2.1.2.2. Serviks ve Endometrium Kanserli Hastalarda 7 Alan SMLC Planlarının Oluşturulması

Elekta marka XiO planlama sisteminden MONACO TPS' ne aktarılan hastaların CT görüntülerine 0°, 52°, 104°, 156°, 208°, 260° ve 312° lik açılar kullanılarak sanal planlar oluşturulmuştur (Şekil 11). Bu teknikte 6MV foton ışınları kullanılmıştır. Statik çok yapraklı kolimatör modu seçilmiştir. Doz hesaplamalarında Monte Carlo algoritması kullanılarak “min. segment width (cm)” 1cm, “control point” 140, “grid spacing (cm)” 0,3cm ve “statistical uncertainty (%)” 0,5 olarak ayarlanmıştır.



Şekil 11: Serviks ve Endometrium Kansерinde 7 ALAN SMLC Planlarının Oluşturulması

3.2.1.2.3. Serviks ve Endometrium Kansерli Hastalarda 5 Alan DMLC IMRT Planlarının Oluşturulması

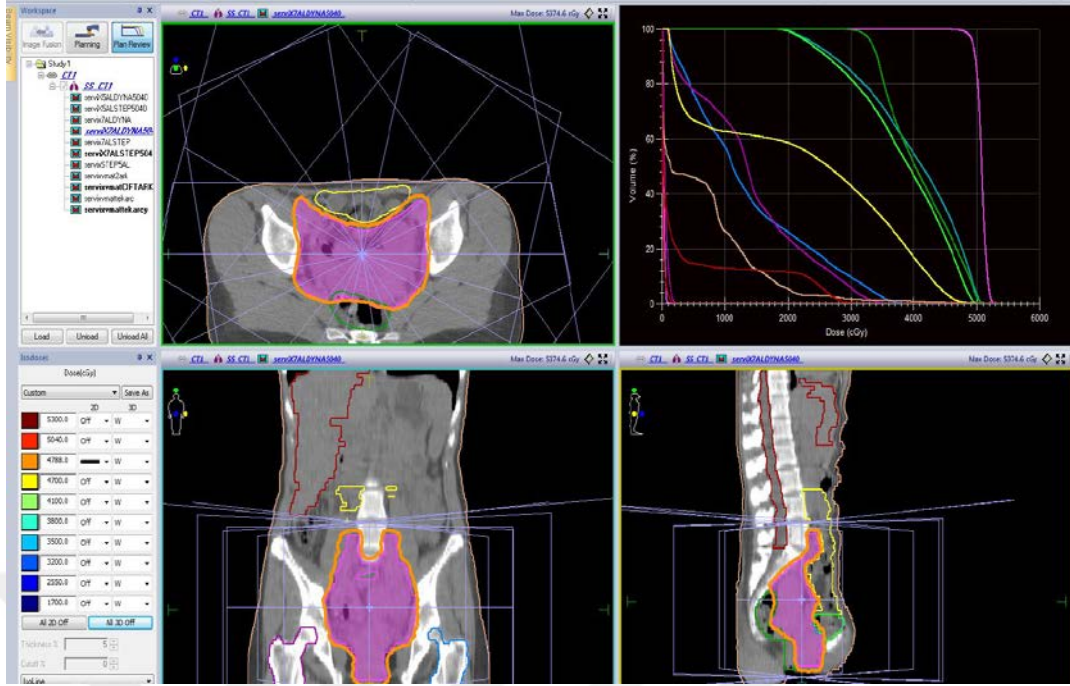
Elekta marka XiO planlama sisteminden MONACO TPS' ne aktarılan hastaların CT görüntülerine 0°, 72°, 144°, 216° ve 288°'lik açılar kullanılarak sanal planlar oluşturulmuştur (Şekil 12). Bu teknikte 6MV foton ışınları kullanılmıştır. Dinamik çok yapraklı kolimatör modu seçilmiştir. Doz hesaplamalarında Monte Carlo algoritması kullanılarak “min. segment width (cm)” 1cm, “control point” 140, “grid spacing (cm)” 0,3cm ve “statistical uncertainty (%)” 0,5 olarak ayarlanmıştır.



Şekil 12: Serviks ve Endometrium Kanserlerinde 5 ALAN DMLC Planlarının Oluşturulması

3.2.1.2.4. Serviks ve Endometrium Kanserli Hastalarda 7 Alan DMLC IMRT Planlarının Oluşturulması

Elekta marka XiO planlama sisteminden MONACO TPS' ne aktarılan hastaların CT görüntülerine 0°, 52°, 104°, 156°, 208°, 260° ve 312°'lik açılar kullanılarak sanal planlar oluşturulmuştur (Şekil 13). Bu teknikte 6MV foton ışınları kullanılmıştır. Dinamik çok yapraklı kolimatör modu seçilmiştir. Doz hesaplamalarında Monte Carlo algoritması kullanılarak “min. segment width (cm)” 1cm, “control point” 140, “grid spacing (cm)” 0,3cm ve “statistical uncertainty (%)” 0,5 olarak ayarlanmıştır.

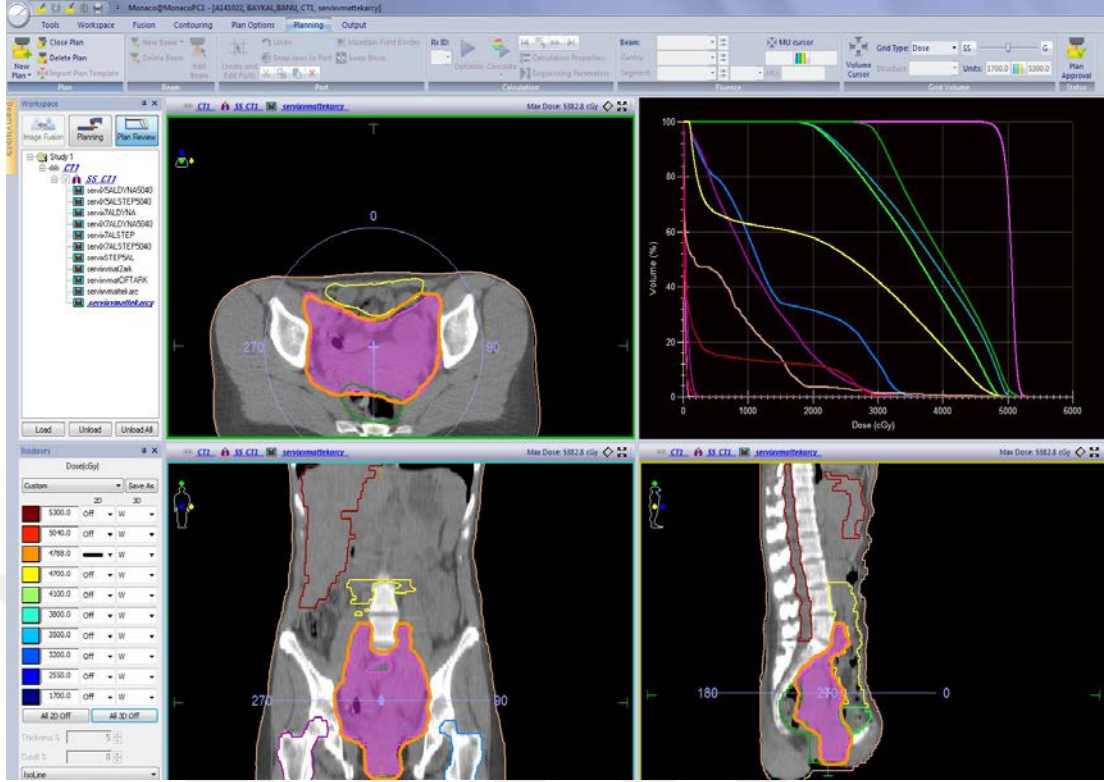


Şekil 13: Serviks ve Endometrium Kanserlerinde 7 ALAN DMLC Planlarının Oluşturulması

3.2.1.3. Serviks ve Endometrium Kanserli Hastalarda VMAT Planlarının Oluşturulması

3.2.1.3.1. Serviks ve Endometrium Kanserli Hastalarda Tam Arklı VMAT Planlarının Oluşturulması

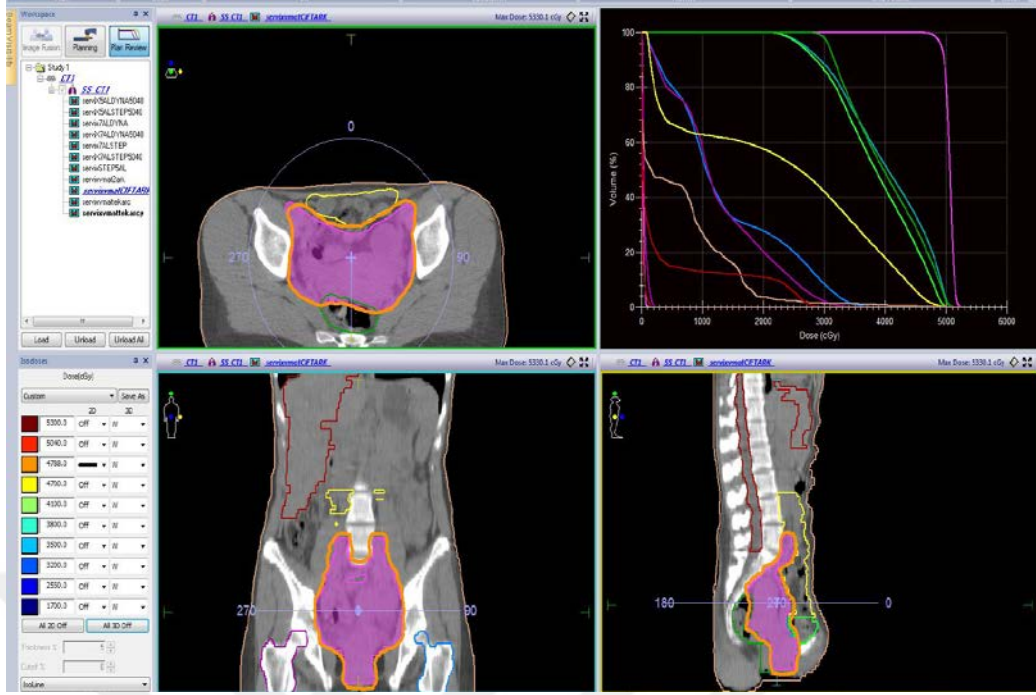
Elekta marka XiO planlama sisteminden MONACO TPS' ne aktarılan hastaların CT görüntülerine gantry 'nin başlama açısı 180° olup 360° dönecek şekilde sanal planlar oluşturulmuştur (Şekil 14). Bu teknikte 6MV foton ışınları kullanılmıştır. VMAT modu seçilmiştir. Ark sayısı "1" olarak seçilmiştir. Doz hesaplamalarında Monte Carlo algoritması kullanılarak "min. segment width (cm)" 1cm, "control point" 140, "grid spacing (cm)" 0,3cm ve "statistical uncertainty (%)" 0,5 olarak ayarlanmıştır.



Şekil 14: Serviks ve Endometrium Kanserlerinde Tam Ark VMAT Planlarının Oluşturulması

3.2.1.3.2. Serviks ve Endometrium Kanserli Hastaların Çift Arklı VMAT Planlarının Oluşturulması

Elekta marka XiO planlama sisteminden MONACO TPS' ne aktarılan hastaların CT görüntülerine gantry 'nin başlama açısı 180 olup 360 dönecek şekilde sanal planlar oluşturulmuştur (Şekil 15). Bu teknikte 6MV foton ışınları kullanılmıştır. VMAT modu seçilmiştir. Ark sayısı "2" olarak seçilmiştir. Doz hesaplamalarında Monte Carlo algoritması kullanılarak "min. segment width (cm)" 1cm, "control point" 140, "grid spacing (cm)" 0,3cm ve "statistical uncertainty (%)" 0,5 olarak ayarlanmıştır.



Şekil 15: Serviks ve Endometriyum Kanserlerinde Çift Ark VMAT Planlarının Oluşturulması

3.2.2. İstatistiksel Analiz

15 Serviks (10 IIB,4 IVA,1 IVB) ve 15 Endometriyum (2 IA, 3 IB, 2 IB1, 3 II, 2 IIIA, 2 IIIC1 ve 1 IVB) kanserli hastanın Tam Ark VMAT, Çift Ark VMAT, 5 ve 7 Alan SMLC IMRT, 5 ve 7 Alan DMLC IMRT teknikleri ve son olarak da 3B-KRT tekniği olmak üzere 7 farklı RT tekniği istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalar yapılırken, öncelikle verilerin normal dağılımlarına uygunluğuna SPSS programında “Shapiro-Wilk” testi ile bakılmıştır. Tüm veriler normal dağılıma uygunluk gösteriyorsa “One Way Anova” kullanılmış ve parametrik koşulların sağlanmasıyla birlikte ikili karşılaştırmalar için “Bonferroni” testi kullanılmıştır. Şayet verilerden herhangi bir tanesi normal dağılıma uygunluk göstermiyorsa ikiden fazla bağımsız değişken için parametrik olmayan “Kruskal Wallis” testi kullanılmıştır. Parametrik koşullar uygunluk gösterdiği takdirde “Mann-Whitney U” testi ile analiz edilmiştir. İstatistiksel analizler sonucunda uygun testler sonucunda; uygulanan testlere göre ortalama, medyan, maksimum, minimum, standart sapma değerleri gösterilmiştir. Veriler SPSS 22.0 programı ile $p \leq 0,05$ anlamlılık düzeyi kabul edilerek analiz edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu tez çalışmasında Uludağ Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı'nda daha önce radyoterapi yapılan serviks ve endometrium kanserli 30 kadın hastanın mevcut olan bilgisayarlı tomografi görüntüleri kullanılarak 7 farklı tedavi yöntemi ile sanal planlar yapıldı. Dozimetrik karşılaştırma yapmak için hedef hacim ve kritik organların aldığı dozlar DVH aracılığı ile incelendi.

4.1. Serviks Kanserinde Bulgular

4.1.1. Hedef Hacim (CTV)

4.1.1.1. CTV'e ait D_{mak} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 3: CTV'e ait D_{mak} (cGy) Verileri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5388,6	5395,9	5356,3	5369,9	5364,9	5364,4	5469,0
2	5314,9	5349,0	5316,4	5358,0	5362,5	5364,8	5386,0
3	5382,1	5394,2	5361,1	5350,7	5387,8	5372,6	5539,0
4	5378,3	5403,7	5343,5	5371,8	5354,2	5383,9	5454,0
5	5395,6	5386,8	5377,1	5356,2	5374,0	5390,8	5313,0
6	5375,2	5328,9	5331,5	5269,3	5336,1	5382,7	5483,0
7	5388,4	5376,1	5361,6	5351,7	5364,0	5374,4	5422,0
8	5340,3	5348,6	5336,4	5416,9	5368,4	5405,2	5430,0
9	5382,8	5330,1	5344,1	5367,9	5343,3	5351,4	5478,0
10	5342,4	5336,2	5366,9	5359,8	5382,9	5359,0	5565,0
11	5384,9	5397,2	5348,8	5405,1	5360,4	5384,3	5393,0
12	5362,1	5358,2	5304,8	5366,5	5339,3	5409,2	5455,0
13	5408,5	5345,4	5353,4	5363,0	5375,9	5381,9	5434,0
14	5396,6	5363,4	5346,8	5348,2	5372,3	5380,8	5447,0
15	5375,6	5369,2	5380,4	5362,9	5364,1	5379,0	5433,0

Tablo 4: CTV'e ait D_{mak} (cGy) değerleri istatistiksel sonuçları (p≤0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5382,10	5363,40	5348,80	5362,90	5364,10	5380,80	5447,00
Minimum	5314,90	5328,90	5304,80	5269,30	5336,10	5351,40	5313,00
Maksimum	5408,50	5403,70	5380,40	5416,90	5387,80	5409,20	5565,00

CTV için D_{mak} (cGy) değerleri incelendiğinde teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir (p≤0,05). Medyan değerlerine bakıldığında en büyük medyan değeri 3B-KRT (5447,00 cGy) tekniğinde görülürken, en küçük medyan değeri ise 5A-SMLC (5348,80 cGy) tekniğinde gözlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 5: CTV'e ait D_{mak} (cGy) değeri için ikili istatistiksel karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,412
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,004
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,089
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,045
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,935
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,116
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,870
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,148
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,067
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,050
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,001
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,653
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,013
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,015
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC; TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 3B-KRT; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 3B-KRT; 7A-SMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 3B-KRT; 7A-DMLC ile 3B-KRT; teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. TA-VMAT ile 5A-SMLC tekniklerini karşılaştırdığımızda en düşük değer 5A-SMLC'de; TA-VMAT ile 5A-DMLC tekniklerinde en düşük değeri 5A-DMLC'de; TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 7A-DMLC tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 7A-DMLC tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 7A-DMLC tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde ise en düşük D_{mak} (cGy) değeri 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. TA-VMAT ile ÇA-VMAT; TA-VMAT ile 7A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 5A-DMLC; 7A-SMLC ile 5A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. En düşük değer 5A-SMLC tekniğidir.

4.1.1.2. CTV'e ait Dort (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 6: CTV'e ait Dort (cGy) verileri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5079,3	5061,8	4995,6	5057,1	4999,8	5028,9	5214,0
2	5033,8	5049,0	4975,6	5005,9	5009,3	5034,0	5096,0
3	5093,4	5107,0	5052,4	5070,1	5090,4	5129,6	5206,0
4	4997,5	5041,5	5075,1	5104,6	5079,5	5084,2	5181,0
5	5056,5	5083,5	5092,1	5000,2	5079,4	5132,4	5055,0
6	5023,3	5050,3	5081,0	4975,7	5023,5	5045,9	5180,0
7	5002,9	5061,5	5026,3	5030,2	5008,8	5001,6	5168,0
8	5070,2	5073,8	5038,2	5110,7	5026,6	5069,2	5156,0
9	5046,6	5057,6	5013,1	5056,5	5026,1	5076,2	5340,0
10	5046,6	5067,7	5102,6	5020,1	5100,1	5047,4	5215,0
11	5042,6	5129,7	5055,9	5106,0	5086,3	5100,4	5179,0
12	5010,8	5032,7	5080,9	5006,8	5097,5	4989,5	5193,0
13	5089,4	5098,7	5025,1	5062,1	5011,2	5030,5	5219,0
14	5016,2	5035,6	5001,0	4991,7	5006,9	5040,3	5218,0
15	5111,9	5102,1	5071,3	5129,0	5101,7	5105,0	5039,0

Tablo 7: CTV'e ait Dort (cGy) değerleri istatistiksel sonuçları ($p \leq 0,001$)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5046,60	5061,80	5052,40	5056,50	5026,60	5047,40	5181,00
Minimum	4997,50	5032,70	4975,60	4975,70	4999,80	4989,50	5039,00
Maksimum	5111,90	5129,70	5102,60	5129,00	5101,70	5132,40	5340,00

CTV için Dort değerleri incelendiğinde 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p \leq 0,05$). Medyan değerleri bakımından incelendiğinde ise en büyük medyan 3B-KRT (5181,00 cGy) tekniğinde bulunurken, en küçük medyan değeri ise 5A-DMLC (5026,60 cGy) tekniğinde bulunmuştur (Tablo 7).

Tablo 8: CTV'e ait Dort (cGy) değeri için ikili istatistiksel karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,081
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,967
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,935
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,902
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,486
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,126
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,202
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,148
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,436
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,902
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,806
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,367
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,870
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,486
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,389
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 3B-KRT'de; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 3B-KRT'de; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 3B-KRT'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 3B-KRT'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 3B-KRT'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer 5A-DMLC tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.1.1.3.CTV'e ait Dmin (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 9: CTV için Dmin (cGy) değerleri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	3375,3	4237,1	3391,0	4005,8	3707,1	3874,4	4091,0
2	3952,0	4081,0	3681,5	4030,1	3688,9	4044,4	4401,0
3	4155,2	4334,1	4333,4	4257,5	4341,7	4398,9	638,0
4	3749,2	3939,1	4038,8	4101,9	4041,4	4099,2	3829,0
5	4373,3	4524,8	4253,6	4351,1	4340,6	4577,0	3859,0
6	4105,7	4357,3	3850,7	4130,0	3824,5	4108,1	3341,0
7	3769,0	3970,9	3987,3	3988,0	4099,5	4082,0	2873,0
8	4282,0	4485,1	4061,2	4332,0	4127,5	4383,3	4746,0
9	4166,4	4270,8	3868,7	4213,4	4116,8	4190,1	4241,0
10	4270,5	4262,8	4452,6	4206,0	4451,5	4290,8	5215,0
11	3908,9	4502,1	3779,5	4368,0	3842,4	4415,1	4204,0
12	3964,5	3955,4	4520,6	4008,5	4556,8	4040,1	3997,0
13	3963,3	4211,3	3346,5	3963,2	3660,8	4110,6	3728,0
14	3764,9	3982,4	3599,9	3991,0	3583,6	4199,7	3964,0
15	4421,3	4589,5	4202,8	4410,9	4372,8	4489,5	4649,0

Tablo 10:7 CTV'deki Dmin (cGy) değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları(p=0,107)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	3964,50	4262,80	3987,30	4130,00	4099,50	4190,10	3997,00
Minimum	3375,30	3939,10	3346,52	3963,20	3583,60	3874,40	638,00
Maksimum	4421,30	4589,50	4520,60	4410,90	4556,80	4577,00	5215,00

CTV Dmin değerleri incelendiğinde teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı gözlenmiştir (p=0,107). En büyük medyan değeri ÇA-VMAT tekniğinde görülürken, en küçük medyan değeri ise TA-VMAT tekniğinde görülmüştür. Değerler sırasıyla 4262,80 cGy ve 3964,50 cGy olarak bulunmuştur. Anlamlı fark olmamasına rağmen CTV için Dmin değerinin en düşük olduğu teknik TA-VMAT'tır.

4.1.1.4.CTV'e ait D_{2%} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 11: CTV için D_{2%} (cGy) değerleri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5229,8	5197,1	5192,5	5214,1	5173,4	5171,3	5410,0
2	5167,8	5173,2	5132,1	5150,5	5197,3	5177,8	5310,0
3	5229,8	5222,8	5165,9	5186,5	5205,1	5224,6	5480,0
4	5205,1	5188,0	5204,2	5222,1	5209,1	5197,7	5360,0
5	5198,0	5203,9	5205,8	5103,2	5173,7	5233,8	5250,0
6	5181,8	5184,4	5184,3	5125,9	5108,1	5196,1	5340,0
7	5195,3	5214,0	5193,2	5200,2	5152,9	5192,0	5350,0
8	5214,1	5203,6	5208,3	5281,2	5193,5	5197,7	5330,0
9	5199,0	5184,2	5192,1	5204,7	5180,7	5220,9	5460,0
10	5198,2	5190,1	5219,9	5198,6	5220,8	5197,3	5500,0
11	5191,6	5250,5	5173,6	5232,0	5194,9	5201,8	5330,0
12	5195,0	5212,5	5197,9	5185,4	5205,6	5184,4	5370,0
13	5224,4	5206,2	5209,3	5196,5	5202,3	5170,3	5380,0
14	5196,7	5204,6	5193,6	5183,1	5199,6	5198,3	5400,0
15	5210,5	5196,3	5216,4	5218,8	5211,4	5197,8	5350,0

Tablo 12: CTVdeki D_{2%} (cGy) değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları(p<0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5198,20	5203,60	5193,60	5198,60	5197,30	5197,70	5360,00
Minimum	5167,80	5173,20	5132,10	5103,20	5108,10	5170,30	5250,00
Maksimum	5229,80	5250,50	5219,90	5281,20	5220,80	5233,80	5500,00

Hedef hacmin yani CTV 'nin %2'sinin aldığı doz değerleri yönünden 7 farklı teknik karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir(p<0,05).

Medyan değerleri bakımından incelendiğinde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüşken, en küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde görülmüştür. Değerler sırasıyla 5360,00 cGy ve 5193,60 cGy olarak bulunmuştur (Tablo 12).

Tablo 13: 7 farklı teknik için CTV'deki $D_{95\%}$ (cGy) değerlerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,806
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,250
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,683
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,267
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,461
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,539
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,775
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,345
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,512
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,775
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,935
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,838
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,653
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,870
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,806
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer 5A-SMLC tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.1.1.5.CTV'e ait $D_{\%5}$ (cGy Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 14: CTV için $D_{\%5}$ (cGy) değerleri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5204,4	5175,2	5157,7	5188,4	5141,5	5148,7	5380,0
2	5144,5	5152,5	5106,5	5124,2	5162,5	5150,1	5280,0
3	5205,9	5198,6	5141,7	5161,9	5179,0	5204,5	5460,0
4	5173,9	5161,5	5178,2	5201,1	5181,4	5175,3	5340,0
5	5167,4	5176,8	5180,1	5079,6	5151,4	5208,8	5210,0
6	5152,5	5160,5	5163,4	5101,0	5088,3	5167,8	5300,0
7	5158,3	5187,0	5162,7	5172,7	5125,3	5161,3	5320,0
8	5190,0	5178,6	5180,8	5252,3	5167,1	5170,7	5290,0
9	5169,2	5161,3	5159,5	5177,3	5155,0	5196,6	5450,0
10	5169,8	5167,9	5195,1	5169,9	5192,2	5171,1	5460,0
11	5163,7	5227,1	5149,4	5204,7	5172,3	5177,9	5290,0
12	5161,4	5187,3	5175,0	5156,8	5178,9	5148,9	5330,0
13	5197,3	5184,9	5182,7	5171,5	5173,8	5141,0	5350,0
14	5166,9	5179,3	5161,6	5148,7	5167,6	5170,5	5380,0
15	5188,2	5173,8	5186,5	5199,1	5184,3	5174,2	5300,0

Tablo 15: CTV'deki $D_{\%5}$ (cGy) değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları($p<0,001$)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5169,20	5176,80	5163,40	5171,50	5167,60	5170,70	5330,00
Minimum	5144,50	5152,50	5106,50	5079,60	5088,30	5141,00	5210,00
Maksimum	5205,90	5227,10	5195,10	5252,30	5192,20	5208,80	5460,00

Hedef hacmin %5'inin aldığı doz değeri incelendiğinde 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p\leq 0,05$). Medyan değerleri bakımından en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde saptanmışken, en küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde bulunmuştur. Değerler sırasıyla 5330,00 cGy ve 5163,40 cGy olarak bulunmuştur.

Tablo 16: 7 farklı teknik için CTV'deki $D_{0.5}$ (cGy) değerlerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,595
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,367
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,935
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,367
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,967
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,217
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,567
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,116
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,233
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,806
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,775
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,902
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,653
7A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,683
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer 5A-SMLC tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.1.1.6.CTV'e ait $D_{\%95}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 17: CTV için $D_{\%95}$ (cGy) değerleri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	4868,2	4866,2	4763,7	4866,0	4790,4	4853,4	5010,0
2	4862,7	4895,4	4761,8	4842,2	4767,9	4880,6	4830,0
3	4955,9	5015,2	4950,9	4970,8	5006,5	5060,9	4790,0
4	4774,3	4890,3	4945,5	5003,9	4959,2	49990,9	5040,0
5	4960,6	5002,3	5011,0	4924,8	5010,6	5070,5	4890,0
6	4864,9	4881,0	4989,8	4797,6	4942,3	4872,5	5080,0
7	4795,6	4883,6	4843,2	4835,3	4861,8	4784,9	4900,0
8	4915,6	4944,0	4822,4	4936,4	4824,8	4944,7	5000,0
9	4883,3	4924,2	4801,8	4912,0	4850,0	4938,0	5130,0
10	4864,9	4926,2	5004,0	4800,4	5008,5	4877,9	4800,0
11	4877,2	5018,7	4952,8	5008,8	4992,6	5034,7	5060,0
12	4784,6	4793,5	4982,0	4791,0	5020,3	4791,7	4990,0
13	4965,2	4999,4	4774,2	4921,7	4770,8	4902,3	5070,0
14	4800,0	4816,0	4766,6	4782,4	4772,6	4867,4	4990,0
15	5043,1	5041,4	4955,6	5063,2	5026,0	5047,6	4870,0

Tablo18: CTV'deki $D_{\%95}$ (cGy) değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları (p=0,251)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	4868,20	4924,20	4945,50	4912,00	4942,30	4902,30	4990,00
Minimum	4774,30	4793,50	4761,80	4782,40	4767,90	4784,90	4790,00
Maksimum	5043,10	5041,40	5011,00	5063,20	5026,00	5070,50	5130,00

CTV $D_{\%95}$ (cGy) değerleri incelendiğinde teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı gözlenmiştir (p=0,251). En büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülürken, en küçük medyan değeri ise TA-VMAT tekniğinde görülmüştür. Değerler sırasıyla 4990,00 cGy ve 4868,20 cGy olarak bulunmuştur. Anlamlı fark olmamasına rağmen bizim vermek istediğimiz dozu en iyi sağlayan teknik 3B-KRT'dir.

4.1.1.7.CTV'e ait $D_{\%98}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 19: CTV için $D_{\%98}$ (cGy) değerleri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	4772,3	4769,4	4662,5	4764,6	4693,5	4778,9	4950,0
2	4785,1	4823,2	4663,9	4757,7	4648,6	4810,0	4770,0
3	4881,9	4974,0	4892,1	4721,4	4958,3	5023,4	4680,4
4	4654,2	4800,6	4854,2	4924,7	4866,7	4915,1	5000,0
5	4929,3	4982,7	4982,7	4903,7	4985,3	5054,2	4850,0
6	4777,0	4789,3	4941,9	4713,2	4886,3	4781,9	5050,0
7	4697,0	4792,9	4765,5	4736,2	4797,9	4691,8	4480,0
8	4851,3	4886,2	4736,6	4872,5	4754,8	4890,4	4920,0
9	4811,8	4849,6	4721,7	4844,9	4774,6	4871,1	5060,0
10	4775,6	4854,9	4945,2	4700,1	4958,2	4804,1	4857,0
11	4788,6	4960,8	4888,9	4966,5	4930,9	5011,7	5020,0
12	4688,0	4676,8	4939,3	4703,6	4989,9	4711,7	4860,0
13	4880,2	4926,5	4644,2	4830,0	4646,2	4825,5	4990,0
14	4686,2	4723,0	4675,8	4702,4	4676,0	4797,4	4840,0
15	5021,9	5026,6	4900,5	5043,7	4989,8	5030,7	4810,0

Tablo 20: CTV'deki $D_{\%98}$ (cGy) değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları(p=0,504)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	4785,10	4849,60	4854,20	4764,60	4866,70	4825,50	4860,00
Minimum	4654,20	4676,80	4644,20	4700,10	4646,20	4691,80	4480,00
Maksimum	5021,90	5026,60	4982,70	5043,70	4989,90	5054,20	5060,00

Hedef hacmin %98'inin aldığı doz değerlendirildiğinde yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p \geq 0,05$) ($p=0,504$). En büyük medyan değeri 5A-DMLC tekniğinde gözlenirken, en küçük medyan değeri ise 7A-SMLC tekniğinde gözlenmiştir. Değerler sırayla olmak üzere 4866,70 cGy ve 4764,60 cGy olarak bulunmuştur (Tablo 20). Anlamlı farklılık görülmemesine rağmen en iyi teknik 3B-KRT'dir.

4.1.1.8.CTV'e ait $V_{\%95}$ Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 21: CTV'deki $V_{\%95}$ (%) değerleri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	97,65	97,57	98,59	97,49	98,54	97,75	99,89
2	97,93	98,73	98,54	97,23	97,66	98,48	97,79
3	99,19	99,73	99,39	99,62	99,68	99,84	98,75
4	98,50	98,21	98,81	99,26	98,93	99,20	99,68
5	99,87	99,97	99,87	99,87	99,90	99,98	99,53
6	97,74	98,02	99,50	98,84	99,36	97,87	99,71
7	95,32	98,10	97,40	96,90	98,27	98,75	96,58
8	99,24	99,63	96,47	99,43	96,89	99,59	99,91
9	98,58	99,10	95,67	99,05	97,63	99,25	99,90
10	97,72	99,21	99,74	95,56	99,82	98,38	98,75
11	98,01	99,90	99,34	99,85	99,53	99,94	99,93
12	97,58	97,83	99,86	98,54	99,95	97,70	98,66
13	99,16	99,54	98,75	98,61	99,65	98,67	99,74
14	98,47	96,75	97,86	97,67	99,65	98,23	98,62
15	99,96	99,99	99,47	99,97	99,83	99,98	98,79

Tablo 22: CTV'deki $V_{\%95}$ (%) değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları(p=0,419)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	98,47	99,10	98,81	98,84	99,53	98,75	99,53
Minimum	95,32	96,75	95,67	95,56	96,89	97,70	96,58
Maksimum	99,96	99,99	99,87	99,97	99,95	99,98	99,93

Reçete edilen dozun %95'ini alan hacmin % 'lik hacmini incelediğimizde teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,419). En büyük medyan değerine bakıldığında %99,53'lük değerle 3B-KRT ve 5A-DMLC tekniklerinde görülürken, en küçük medyan değerine bakıldığında ise TA-VMAT tekniğinde %98,47 olarak bulunmuştur (Tablo 22). Anlamlı fark olmamasına rağmen %95'lik dozun en iyi kapladığı %'lik hacim değerinin görüldüğü teknik 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

4.1.1.9.CTV'e ait Konformalite Numarası(CN) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo23: CTV'e ait Konformalite Numarası(CN) Sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	1,00	1,00	0,93	1,00	0,95	1,00	1,05
2	1,00	1,03	0,92	0,99	0,99	0,70	0,95
3	1,04	1,05	1,04	1,04	1,05	1,05	0,91
4	0,94	1,01	1,03	1,04	1,03	1,04	0,95
5	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,04
6	1,00	1,01	1,04	0,96	1,04	1,00	0,95
7	0,96	1,01	0,99	0,99	1,02	0,95	1,02
8	1,04	1,04	0,98	1,04	0,99	1,04	1,05
9	1,02	1,03	0,96	1,03	1,00	1,04	1,05
10	1,00	1,04	1,05	0,96	1,05	1,02	1,04
11	1,01	1,05	1,04	1,05	1,04	1,05	1,05
12	0,95	1,00	1,05	0,95	1,05	0,95	1,02
13	1,04	1,04	0,94	1,02	0,94	1,02	1,05
14	0,96	0,97	0,93	0,94	0,94	1,02	1,02
15	1,05	1,05	1,04	1,05	1,05	1,05	1,03

Tablo24: CTV'deki CN değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları(p=0,813)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	1,0000	1,0300	1,0300	1,0200	1,0300	1,0200	1,0300
Minimum	0,94	0,97	0,92	0,94	0,94	0,70	0,91
Maksimum	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05

CTV için CN değerlerine yapmış olduğumuz 7 farklı teknik için istatistiksel analiz sonucuna baktığımızda, $p \geq 0,05$ olduğundan istatistiksel bakımından anlamlı fark bulunmamaktadır ($p=0,813$). En büyük medyan değerleri ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 5A-DMLC, 3B-KRT tekniklerinde görülürken; en küçük medyan değeri ise TA-VMAT tekniğinde görülmüştür. Değerler ise 1,0300 ve 1,000'dir (Tablo 24). Anlamlı farklılık olmamasına rağmen en iyi konformalite numarası ÇA-VMAT tekniğinde görülmüştür.

4.1.1.10.CTV'e ait Homojenite İndeksi(HI) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 25: CTV'e ait Homjenite İndeksi(HI) sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	0,09	0,08	0,10	0,08	0,09	0,07	0,09
2	0,08	0,07	0,09	0,08	0,10	0,07	0,10
3	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06
4	0,11	0,08	0,07	0,06	0,07	0,05	0,07
5	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,08
6	0,08	0,08	0,05	0,08	0,04	0,08	0,06
7	0,09	0,08	0,08	0,09	0,07	0,09	0,08
8	0,07	0,06	0,09	0,08	0,09	0,06	0,08
9	0,07	0,07	0,09	0,07	0,08	0,07	0,07
10	0,08	0,07	0,11	0,09	0,11	0,08	0,06
11	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04	0,06
12	0,10	0,10	0,05	0,09	0,04	0,09	0,09
13	0,07	0,05	0,11	0,07	0,11	0,07	0,07
14	0,10	0,09	0,10	0,09	0,10	0,08	0,10
15	0,04	0,03	0,06	0,03	0,04	0,03	0,10

Tablo 26: CTV'deki HI değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları(p=0,449)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	0,0800	0,0700	0,0800	0,0800	0,0700	0,0700	0,0800
Minimum	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,06
Maksimum	0,11	0,10	0,11	0,09	0,11	0,09	0,10

CTV için HI değerlerine yapmış olduğumuz 7 farklı teknik için istatistiksel analiz sonucuna baktığımızda; $p \geq 0,05$ olduğundan istatistiksel bakımından anlamlı fark bulunmamaktadır.

Bu değerlerden en büyük ve en küçük medyan HI değerlerine baktığımızda; en büyük medyan TA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC ve 3B-KRT (0,0800) olarak bulunurken, en küçük değer ÇA-VMAT, 5A-DMLC ve 7A-DMLC (0,0700) olarak bulunmuştur (Tablo 26). Anlamlı farklılık olmamasına rağmen en iyi homojenlik 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

4.1.2.Kritik Organ Mesanede Oluşan Dozların Bulguları

4.1.2.1.Kritik Organ Mesanede Oluşan D_{mak} (cGy)Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 27: Mesaneye ait D_{mak} (cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5202,2	5143,0	5199,3	5122,3	5166,1	5099,0	5346,0
2	5314,9	5289,7	5238,7	5206,0	5313,4	5311,0	5265,0
3	5182,6	5256,9	5169,6	5099,3	5200,5	5211,2	5456,0
4	5227,6	5256,5	5338,7	5302,9	5310,4	5291,2	5344,0
5	5283,9	5349,5	5277,5	5300,9	5331,6	5317,1	5252,0
6	5256,2	5318,3	5259,8	5230,7	5186,1	5286,0	5410,0
7	5310,5	5230,1	5220,9	5239,7	5217,1	5249,1	5311,0
8	5339,4	5229,3	5336,4	5354,1	5325,3	5292,0	5387,0
9	5081,6	5137,9	5062,0	5186,8	5097,2	5130,1	5393,0
10	5265,7	5239,2	5351,8	5213,3	5295,9	5201,3	5465,0
11	5283,9	5307,4	5310,7	5308,2	5307,2	5269,1	5251,0
12	5317,1	5310,5	5333,3	5261,5	5317,5	5271,5	5414,0
13	5223,4	5315,0	5349,7	5274,6	5295,7	5295,9	5319,0
14	5293,9	5259,6	5197,7	5222,4	5228,1	5303,5	5258,0
15	5307,4	5292,0	5315,3	5310,3	5298,6	5379,0	5429,0

Tablo 28: Mesaneye ait D_{mak} (cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5283,90	5259,60	5277,50	5239,70	5295,90	5286,00	5346,00
Minimum	5081,60	5137,90	5062,00	5099,30	5097,20	5099,00	5251,00
Maksimum	5339,40	5349,50	5351,80	5354,10	5331,60	5379,00	5465,00

Mesane D_{mak} değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p=0,001). Mesane D_{mak} dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (5346,00 cGy), en küçük değer 7A-SMLC (5239,70 cGy) olarak bulunmuştur(Tablo28).

Tablo 29:7 farklı teknik için Mesanedeki D_{\max} (cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile TA-VMAT	0,870
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,683
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,436
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,806
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,967
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,003
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,624
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,367
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,967
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,967
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,002
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,345
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,512
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,744
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,009
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,486
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,486
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,624
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,003
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,004

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. En düşük değer TA-VMAT tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.1.2.2.Kritik Organ Mesanede Oluşan Dort Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 30: Mesaneye ait Dort(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	4642,2	4530,7	4543,8	4524,9	4544,0	4570,7	5039,0
2	4034,2	4015,9	4052,1	4091,5	4002,6	4100,3	4553,0
3	4140,0	4102,9	4111,4	4097,1	3960,7	4052,0	5347,0
4	4184,0	4176,4	4193,4	4180,6	4156,9	4029,3	4515,0
5	4290,2	4297,3	4337,0	4223,9	4298,8	4243,8	5030,0
6	4354,0	4452,2	4124,7	4565,4	4157,6	4224,8	5195,0
7	3933,7	4222,9	4145,2	4164,0	4156,0	4747,5	4818,0
8	3825,9	4001,8	4130,9	3975,4	4093,3	3951,7	5098,0
9	3748,1	3987,8	3820,0	3984,6	3861,8	3971,1	4521,0
10	3993,2	3972,7	4149,1	3879,0	4049,4	4022,9	4923,0
11	4149,7	4325,6	4237,4	4289,6	4218,7	4234,1	4589,0
12	3847,7	3877,4	4130,4	3981,7	3988,7	3933,0	4592,0
13	4278,7	4353,4	4319,7	4298,7	4225,7	4238,9	4572,0
14	4458,6	4361,7	4469,0	4358,1	4392,9	4442,8	5163,0
15	4554,2	4257,8	4458,7	4365,5	4287,4	4675,5	5153,0

Tablo 31: Mesaneye ait Dort(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları (p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Ortalama	4162,30	4195,77	4214,85	4198,67	4159,63	4229,23	4873,87
Std. Sapma	±269,98	±195,56	±185,88	±203,78	±178,17	±266,23	±293,24

Mesane Dort değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Mesane Dort dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (4873,87±293,24), en küçük değer 5A-DMLC (4159,63±178,17) olarak bulunmuştur (Tablo 31).

Tablo 32:7 farklı teknik için Mesanedeki Dort(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	1,00
TA-VMAT ile 5A-SMLC	1,00
TA-VMAT ile 7A-SMLC	1,00
TA-VMAT ile 5A-DMLC	1,00
TA-VMAT ile 7A-DMLC	1,00
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	1,00
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	1,00
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	1,00
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	1,00
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	1,00
5A-SMLC ile 5A-DMLC	1,00
5A-SMLC ile 7A-DMLC	1,00
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	1,00
7A-SMLC ile 7A-DMLC	1,00
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	1,00
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırmalar Bonferroni ikili karşılaştırma testiyle yapılmıştır. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler için kıyaslandığında ise en düşük değer 5A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir (4159,63±178,17).

4.1.2.3.Kritik Organ Mesanede Oluşan Dmin(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 33: Mesaneye ait Dmin(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	2870,3	2827,6	2947,0	2733,7	2733,1	2765,7	3365,0
2	1634,7	1979,0	1817,7	1746,9	1733,0	1854,1	3088,0
3	2259,8	2354,5	1954,7	1685,3	1849,4	1707,5	4155,0
4	1844,6	2098,5	1175,4	1419,4	1142,1	1543,9	3616,0
5	1640,1	1837,0	1503,4	1169,4	1521,1	1266,4	3242,0
6	1624,0	1947,0	1872,5	2014,0	1862,4	1754,5	3524,0
7	1613,8	1774,4	1861,9	1928,5	1906,6	1814,3	3258,0
8	1133,1	1894,3	1876,6	2072,0	1861,6	1963,6	3367,0
9	1722,4	2068,0	1815,3	1607,5	2069,3	1719,0	2892,0
10	1799,4	1787,3	1784,3	1740,9	1661,3	2087,7	3253,0
11	1655,0	2435,5	1752,5	2070,2	1788,4	1901,2	3097,0
12	1726,3	1588,5	1818,4	1324,7	1612,7	1337,5	3111,0
13	2091,5	2391,8	2163,8	2084,7	2105,4	1888,9	3166,0
14	1854,2	2226,9	2296,3	1819,4	2097,9	1974,4	3054,0
15	2455,0	2784,7	1954,3	1675,0	2054,8	2264,0	3528,0

Tablo 34: Mesaneye ait Dmin(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	1726,30	2068,00	1861,90	1746,00	1861,60	1854,10	3253,00
Minimum	1133,10	1588,50	1175,40	1169,40	1142,10	1266,40	2892,00
Maksimum	2870,30	2827,60	2947,00	2733,70	2733,10	2765,70	4155,00

Mesane Dmin değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Mesane Dmin dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (3253,00 cGy), en küçük değer TA-VMAT (1726,30 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 34).

Tablo 35:7 farklı teknik için Mesanedeki Dmin(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,450
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,270
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,940
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,540
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,650
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,080
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,020
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,070
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,040
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,390
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,800
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,775
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,620
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,650
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,900
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC; ÇA-VMAT ile 3B-KRT; 5A-SMLC ile 3B-KRT; 7A-SMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 3B-KRT; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC'de en düşük değer 7A-SMLC'de; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC'de en düşük değer 7A-DMLC'de; ÇA-VMAT ile 3B-KRT 'de en düşük değer ÇA-VMAT; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC; karşılaştırmalarında görülmüştür. TA-VMAT ile ÇA-VMAT; TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 5A-DMLC; 7A-SMLC ile 7A-DMLC ve 5A-DMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmalarında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir. Bütün tekniklerin içinde en iyi TA-VMAT tekniğidir.

4.1.2.4.Kritik Organ Mesanede Oluşan D₅₀ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 36: Mesaneye ait D₅₀ (cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5074,2	4996,1	4969,6	4964,4	4984,4	4988,4	5290,0
2	5121,6	5123,6	5097,7	5094,4	5130,6	5127,7	5200,0
3	5056,3	5099,4	5051,6	4995,5	5073,9	5100,6	5440,0
4	5106,8	5118,8	5161,3	5162,5	5174,1	5150,1	5300,0
5	5164,4	5158,3	5175,7	5076,4	5177,5	5221,2	5190,0
6	5161,6	5175,3	5177,1	5117,6	5110,4	5163,6	5340,0
7	5125,6	5124,6	5101,1	5115,1	5045,9	5110,1	5250,0
8	5134,2	5128,7	5193,4	5201,0	5183,0	5113,5	5320,0
9	4959,9	5021,0	4945,6	5030,2	4976,4	5031,8	5330,0
10	5111,2	5140,0	5205,0	5094,0	5183,9	5103,6	5390,0
11	5123,0	5202,7	5154,6	5187,5	5185,3	5154,0	5230,0
12	5100,3	5171,6	5164,4	5126,0	5180,8	5091,1	5320,0
13	5141,4	5178,8	5201,3	5166,8	5187,6	5158,4	5260,0
14	5129,1	5170,6	5091,4	5130,2	5112,3	5143,8	5240,0
15	5197,2	5182,4	5214,8	5220,6	5216,2	5200,9	5370,0

Tablo 37: Mesaneye ait D₅₀ (cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5123,00	5140,00	5161,30	5117,60	5174,10	5127,70	5300,00
Minimum	4959,90	4996,10	4945,60	4964,40	4976,40	4988,40	5190,00
Maksimum	5197,20	5202,70	5214,80	5220,60	5216,20	5221,20	5440,00

Mesane D₅₀ (cGy) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05). Mesane D₅₀ (cGy) dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (5300 cGy), en küçük değer ise 7A-SMLC (5117,60 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 37).

Tablo 38:7 farklı teknik için Mesanedeki $D_{0.2}$ (cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,202
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,325
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,967
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,285
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,653
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,870
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,325
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,653
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,436
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,486
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,870
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,512
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,512
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,775
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,512
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer TA-VMAT tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.1.2.5.Kritik Organ Mesanede Oluşan V_{40G y} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 39: Mesaneye ait V_{40G y} (%) Verilerinin Sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	88,46	86,33	86,50	86,43	86,77	87,48	96,61
2	57,08	55,08	58,96	59,90	57,88	59,01	78,55
3	64,23	61,81	62,86	63,47	54,46	59,07	100,0
4	64,94	63,22	64,79	65,60	63,77	59,59	99,66
5	70,24	70,20	72,09	70,63	70,24	68,94	98,23
6	65,77	71,24	63,57	60,14	57,98	67,88	100,0
7	54,83	62,62	64,27	63,68	65,97	63,34	83,88
8	50,21	52,04	60,05	50,95	59,35	51,16	97,76
9	44,55	51,63	49,47	55,08	49,76	54,69	71,59
10	54,40	52,81	62,13	49,88	59,69	53,02	87,36
11	65,03	68,58	67,23	66,23	65,32	64,64	75,51
12	46,96	48,96	58,85	56,28	54,54	54,75	73,37
13	66,10	68,59	69,33	67,14	65,50	65,30	74,37
14	77,71	72,78	78,48	74,84	75,67	77,20	100,0
15	68,54	65,75	70,57	73,25	72,56	77,40	100,0

Tablo 40: Mesaneye ait V_{40G y} (%) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	64,94	63,22	64,27	63,68	63,77	63,34	96,61
Minimum	44,55	48,96	49,47	49,88	49,76	51,16	71,59
Maksimum	88,46	86,33	86,50	86,43	86,77	87,48	100,00

Mesane V_{40Gy} (%) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

Mesane V_{40Gy} (%) hacminin medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (%96,61) iken en küçük değer ÇA-VMAT (%63,22) olarak bulunmuştur (Tablo 40).

Tablo 41:7 farklı teknik için Mesanenin V_{40G} y (%) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,806
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,512
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,683
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,744
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,870
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,567
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,806
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,902
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,935
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,713
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,539
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,539
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,775
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,838
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer ÇA-VMAT tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.1.2.5.Kritik Organ Mesanede Oluşan V_{50Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 42: Mesaneye ait V_{50Gy} (%) Verilerinin Sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	11,56	1,83	0,87	0,73	1,28	1,35	79,86
2	19,31	23,24	21,07	15,54	18,66	21,62	24,23
3	4,80	6,38	5,94	1,81	5,57	9,96	95,48
4	14,43	15,15	22,51	26,38	21,82	21,75	94,13
5	32,00	32,46	37,72	13,94	36,35	36,58	88,49
6	35,04	28,54	29,56	32,54	30,47	28,65	100,00
7	12,99	17,56	11,80	14,12	7,29	12,42	67,72
8	14,85	13,99	26,90	20,03	20,57	15,55	87,60
9	0,69	3,25	0,25	3,72	0,93	3,93	41,99
10	9,70	14,51	24,44	9,66	23,05	12,67	63,99
11	17,03	30,74	25,53	31,15	30,03	31,76	49,79
12	12,46	14,58	23,32	13,64	21,16	10,51	54,67
13	25,98	31,93	30,39	21,27	24,62	18,90	44,05
14	26,21	21,40	20,38	14,83	20,00	22,71	99,59
15	30,42	32,50	29,67	30,55	27,74	32,75	96,66

Tablo 43: Mesaneye ait V_{50Gy} (%) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları($p=0,001$)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	14,85	17,56	23,32	14,83	21,16	18,90	79,86
Minimum	0,69	1,83	0,25	0,73	0,93	1,35	24,23
Maksimum	35,04	32,50	37,72	32,54	36,35	36,58	100,00

Mesane V_{50Gy} (%) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Mesane V_{50Gy} (%) hacminin medyan değerleri bakımından bakımından en büyük değer 3B-KRT (%79,86); en küçük değer 7A-SMLC (%14,83) olarak bulunmuştur (Tablo 43).

Tablo 44:7 farklı teknik için Mesanenin V_{50Gy} (%) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,567
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,486
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,935
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,567
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,838
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,838
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,412
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,902
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,367
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,683
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,567
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,486
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,567
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,902
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer 7A-SMLC tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.1.3.Kritik Organ Rektumda Oluşan Dozların Bulguları

4.1.3.1.Kritik Organ Rektumda Oluşan Dmak(cGy) Verileri ve İstatistiksel Analiz Sonuçları

Tablo 45: Rektuma ait Dmak (cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5225,6	5395,9	5356,3	5345,1	5341,7	5256,8	5459,0
2	5251,9	5271,4	5316,4	5273,6	5324,4	5319,5	5258,0
3	5270,2	5394,2	5281,5	5259,2	5295,1	5265,7	5445,0
4	5308,1	5308,4	5275,8	5276,3	5266,3	5321,6	5425,0
5	5340,3	5280,8	5313,7	5160,4	5244,8	5357,0	5106,0
6	5332,8	5216,5	5307,9	5141,9	5212,8	5266,6	5267,0
7	5086,6	5136,7	5051,1	5115,2	5049,0	5090,4	5316,0
8	5168,1	5249,5	5135,1	5298,0	5135,4	5280,1	5246,0
9	5223,7	5178,8	5058,0	5146,4	5102,6	5159,7	5392,0
10	5102,7	5149,7	5181,4	5107,6	5207,8	5127,3	5293,0
11	5220,2	5259,1	5264,5	5314,2	5268,4	5312,9	5226,0
12	5191,5	5281,7	5209,6	5231,0	5229,9	5199,9	5274,0
13	5294,3	5345,4	5353,4	5316,9	5169,9	5234,8	5210,0
14	5302,5	5305,7	5237,3	5267,4	5266,5	5302,4	5403,0
15	5334,0	5293,1	5365,7	5283,7	5364,1	5252,8	5024,0

Tablo 46: Rektuma ait Dmak (cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,599)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5251,90	5280,80	5275,80	5267,40	5244,80	5265,70	5274,00
Minimum	5086,50	5136,70	5051,10	5107,60	5049,00	5090,40	5024,00
Maksimum	5340,30	5395,90	5365,70	5345,10	5364,10	5357,00	5459,00

Rektum Dmak değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır(p \geq 0,05).

Rektum Dmak dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer ÇA-VMAT (5280,80 cGy), en küçük değer ise 5A-DMLC (5244,80 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 46). Teknikler arasında anlamlı fark bulunmamasına rağmen en düşük Dmak değeri 5A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

4.1.3.2.Kritik Organ Rektumda Oluşan Dort(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 47: Rektuma ait Dort(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	4273,0	4214,5	4102,1	4174,3	4155,6	4156,7	5299,0
2	4354,0	4524,7	4352,5	4165,4	4255,6	4164,9	5146,0
3	4207,6	4222,2	4233,7	4221,3	4260,5	4233,9	5341,0
4	4175,4	4221,7	4282,8	4247,6	4283,1	4266,3	4992,0
5	4257,8	4327,5	4452,6	4265,8	4125,6	4198,7	5010,0
6	4128,6	4265,7	4276,5	4128,9	4163,5	4256,5	5167,0
7	3947,4	3957,5	3902,5	3959,2	4056,3	3959,4	5077,0
8	3805,9	3895,3	3957,0	3806,3	3962,4	3812,8	5096,0
9	4008,0	4002,9	3980,6	4075,1	3970,1	4084,0	4430,0
10	3991,8	3934,2	4057,1	3985,5	4030,3	4005,8	4724,0
11	4209,9	4263,5	4214,8	4194,3	4243,0	4209,8	4882,0
12	4107,4	4073,9	4241,6	4126,3	4262,2	4043,5	4558,0
13	4192,6	4204,9	4209,4	4190,0	4212,5	4153,2	4477,0
14	4265,4	4128,5	4325,7	4267,6	4156,8	4026,7	4598,3
15	4196,5	4152,2	4147,5	4226,1	4224,3	4171,7	4908,0

Tablo 48: Rektuma ait Dort(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	4192,60	4204,90	4214,80	4174,30	4163,50	4156,70	4992,00
Minimum	3805,90	3895,30	3902,50	3806,30	3962,40	3812,80	4430,00
Maksimum	4354,00	4524,70	4452,60	4267,60	4283,10	4266,30	5341,00

Rektum Dort değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Rektum Dort dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (4992,00 cGy), en küçük değer 7A-DMLC (4156,70 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 48).

Tablo 49:7 farklı teknik için Rektuma ait Dort(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,838
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,412
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,806
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,870
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,512
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,567
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,838
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,902
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,567
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,345
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,624
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,202
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,806
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,624
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,367
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.1.3.3.Kritik Organ Rektumda Oluşan Dmin(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 50: Rektuma ait Dmin(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	2548,7	2647,8	2453,3	2941,5	2865,4	2945,7	4504,7
2	2151,3	2767,4	2446,4	2567,5	2347,4	2387,0	4707,0
3	2479,0	2369,2	2470,5	2626,8	2547,9	2509,0	4654,0
4	1880,1	1907,5	1584,8	1545,0	1553,7	1746,6	3195,0
5	2575,0	2764,8	2945,8	3065,2	2854,7	2694,8	4795,0
6	2674,8	2964,8	2857,9	2764,2	2845,6	2543,2	4917,0
7	2199,9	2542,5	1848,3	2458,7	1984,2	2561,1	2085,0
8	1597,7	2428,2	1460,1	1775,7	1607,3	1933,2	4083,0
9	2518,5	2708,6	1822,8	2795,8	1778,5	2701,0	3018,0
10	2388,7	2097,9	2588,8	2700,5	2441,4	2778,3	3093,0
11	1771,7	2392,0	1428,6	1894,3	1680,6	1844,7	3071,0
12	1762,2	1912,7	2054,9	2182,5	1942,6	1869,8	3233,0
13	2454,2	2667,8	2463,9	2695,3	2611,8	2776,0	3117,0
14	2859,8	3062,9	2930,6	3274,7	2859,5	3059,7	3345,6
15	2480,7	2274,0	2490,2	2470,1	2330,9	2316,0	3554,6

Tablo 51: Rektuma ait Dmin(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	2454,20	2542,50	2453,30	2626,80	2347,40	2543,20	3345,60
Minimum	1597,70	1907,50	1428,60	1545,00	1553,70	1746,60	2085,00
Maksimum	2859,80	3062,90	2945,80	3274,70	2865,40	3059,70	4917,00

Rektum Dmin değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Rektum Dmin dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (3345,60 cGy), en küçük değer 5A-DMLC (2347,20 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 51).

Tablo 52:7 farklı teknik için Rektum Dmin(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,161
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,838
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,089
TA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,233
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,250
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,775
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,305
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,838
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,148
5A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,285
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,250
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,624
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,461
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer 5A-DMLC tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.1.3.4.Kritik Organ Rektumda Oluşan D₅₀ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 53: Rektuma ait D₅₀ (cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5243,7	5205,8	5206,2	5216,6	5170,4	5141,1	5440,0
2	5157,5	5174,6	5148,0	5140,1	5181,6	5175,9	5240,0
3	5150,8	5181,2	5132,0	5107,2	5167,1	5157,9	5420,0
4	5118,8	5122,5	5134,1	5174,1	5152,0	5146,8	5370,0
5	5209,8	5175,9	5209,3	5080,4	5156,7	5225,4	5190,0
6	5162,4	5146,7	5226,8	5060,3	5135,9	5152,7	5240,0
7	4883,5	4961,9	4817,7	4916,5	4921,3	4892,8	5290,0
8	5029,8	5059,2	4935,5	5092,1	4928,4	5069,9	5220,0
9	5039,0	5008,6	4865,9	5007,4	4920,8	5012,2	5350,0
10	4943,9	5031,3	5002,0	4950,3	5025,1	4940,3	5280,0
11	5036,9	5143,1	5115,4	5150,6	5122,5	5164,9	5200,0
12	5056,8	5114,0	5114,3	5056,2	5132,0	5039,4	5240,0
13	5196,0	5173,2	5078,6	5185,4	5045,8	5136,0	5180,0
14	5185,6	5203,5	5157,6	5174,8	5164,7	5198,8	5390,0
15	5185,8	5186,1	5154,0	5188,4	5179,8	5158,8	5000,0

Tablo 54: Rektuma ait D₅₀ (cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5150,80	5146,70	5132,00	5107,20	5134,90	5146,80	5240,00
Minimum	4883,50	4961,90	4817,70	4916,50	4920,80	4892,80	5000,00
Maksimum	5243,70	5205,80	5226,80	5216,60	5181,60	5225,40	5440,00

Rektum D₅₀ (cGy) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

Rektum D₅₀ (cGy) dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (5240,00 cGy), en küçük değer 7A-SMLC (5107,20 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 54).

Tablo 55:7 farklı teknik için Rektumun D₅₀ (cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,838
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,595
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,744
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,539
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,902
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,512
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,436
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,267
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,595
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	1,000
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,806
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,539
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,838
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,806
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,713
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer 7A-SMLC tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.1.3.6.Kritik Organ Rektumda Oluşan V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 56: Rektuma ait V_{40Gy} (%) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	81,38	76,62	73,20	74,52	76,87	74,73	100,0
2	75,56	68,42	73,24	76,85	78,54	74,56	100,0
3	63,56	63,80	64,83	62,61	65,84	63,50	100,0
4	63,99	65,83	67,49	66,12	67,56	66,56	95,59
5	65,54	67,45	63,25	62,57	66,42	68,56	100,0
6	65,45	68,48	64,57	63,58	62,59	61,25	100,0
7	49,99	45,98	50,87	46,48	60,76	46,85	96,74
8	47,42	45,85	51,15	45,10	51,86	44,25	100,0
9	50,74	48,87	55,03	51,57	54,24	51,22	69,08
10	50,63	49,90	53,37	50,54	52,74	50,06	80,18
11	66,96	66,80	68,09	62,89	68,64	64,41	92,67
12	58,49	55,62	69,04	58,35	69,45	54,00	81,74
13	58,79	58,07	61,49	58,19	61,26	55,49	71,69
14	62,54	60,45	63,48	61,58	65,56	60,52	100,0
15	59,13	57,67	58,72	59,92	62,06	58,72	100,0

Tablo 57: Rektuma V_{40Gy} (%) ait değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	62,54	60,45	63,48	61,58	65,56	60,52	100,00
Minimum	47,72	45,85	50,87	45,10	51,86	44,25	69,08
Maksimum	81,38	76,62	73,24	76,85	78,54	74,73	100,00

Rektum V_{40Gy} (%) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Rektum V_{40Gy} (%) değerleri medyan değerleri bakımından incelendiğinde en büyük medyan değer 3B-KRT (%100,00) iken; en küçük medyan değeri ise ÇA-VMAT (%60,52) olarak bulunmuştur (Tablo 57).

Tablo58:7 farklı teknik için Rektumun V_{40Gy} (%) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,838
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,512
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,624
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,202
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,683
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,461
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,935
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,217
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,935
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,305
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,624
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,389
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,137
7A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,137
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.1.3.7.Kritik Organ Rektumda Oluşan V_{50Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo59: Rektuma ait V_{50Gy} (%) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	15,72	11,47	7,68	10,98	11,27	13,25	97,74
2	23,42	18,54	21,42	26,87	28,45	23,46	93,78
3	13,22	13,79	8,87	9,53	12,09	16,89	100,00
4	9,82	15,97	20,87	25,51	22,08	23,73	70,81
5	30,00	29,56	28,57	23,54	27,65	30,68	60,90
6	33,57	27,56	32,48	29,65	32,45	35,54	97,51
7	0,18	17,56	0,01	0,31	0,16	0,18	83,55
8	3,37	4,99	0,61	6,50	0,50	5,05	89,29
9	3,30	2,38	0,11	2,36	0,26	2,58	30,74
10	0,37	3,74	2,08	0,63	2,86	0,29	55,09
11	3,83	13,10	10,37	18,51	10,53	21,32	61,56
12	5,41	8,65	11,02	5,12	14,33	3,98	25,22
13	21,90	23,10	7,99	20,67	5,88	20,78	36,98
14	28,40	30,50	27,64	32,54	25,54	32,42	100,00
15	23,68	28,11	14,16	24,87	17,59	24,83	3,04

Tablo 60: Rektuma ait V_{50Gy} (%) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	13,22	15,97	10,37	18,51	12,09	20,78	79,81
Minimum	0,18	2,38	0,01	0,31	0,16	0,18	3,04
Maksimum	33,57	30,50	32,48	32,54	33,45	35,54	100,00

Rektum V_{50Gy} (%) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

Rektum V_{50Gy} (%) değerleri medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (%79,81), en küçük değer 5A-SMLC (%10,37) olarak bulunmuştur (Tablo 60).

Tablo 62:7 farklı teknik için Rektumun V_{50Gy} (%) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,567
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,653
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,744
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,935
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,567
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,267
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,806
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,461
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,838
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,512
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,653
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,367
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,713
7A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,567
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer 5A-SMLC tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.1.4.Kritik Organ İnce Bağırsakda Oluşan Dozların Bulguları

4.1.4.1.Kritik Organ İnce Bağırsakda Oluşan Dmak(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 63: İnce Bağırsağa ait Dmak(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5229,7	5256,0	5199,2	5403,9	5133,0	5183,8	5403,0
2	5094,0	4607,4	5156,5	5140,8	5212,5	4328,2	5386,0
3	5055,2	5087,9	5027,3	4997,8	5028,0	5063,8	5537,0
4	5061,7	5042,3	5142,2	5071,6	5097,2	5073,0	5495,0
5	4969,3	4973,3	5053,8	4883,0	4998,8	5084,0	5284,0
6	5140,8	5146,3	5177,1	5068,4	5090,2	5219,3	5505,0
7	5072,9	4990,4	5047,9	5100,3	5075,0	5031,5	5505,0
8	5309,4	5256,9	5309,3	5360,8	5241,2	5277,9	5439,0
9	5135,8	5192,2	5105,6	5128,7	5083,0	5140,8	5483,0
10	5179,5	5166,7	5232,6	5178,0	5269,5	5219,4	5558,0
11	5022,8	5096,0	5031,9	5022,8	5096,6	5017,2	5380,0
12	4877,5	4848,5	5034,1	4979,8	5045,3	5009,0	5454,0
13	5048,8	5021,7	5035,3	5039,9	4652,4	4996,1	5429,0
14	5020,8	4909,8	5003,8	5043,1	4990,9	4980,4	5399,0
15	5218,6	5199,3	5108,3	5205,3	5191,9	5211,4	5261,0

Tablo 64: İnce Bağırsağa ait Dmak(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5072,90	5087,90	5105,93	5071,60	5090,20	5073,00	5439,00
Minimum	4877,50	4607,40	5003,80	4883,00	4652,40	4328,20	5261,00
Maksimum	5309,40	5256,90	5039,30	5403,90	5269,50	5277,90	5558,00

İnce Bağırsak Dmak değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

İnce Bağırsak Dmak dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (5439 cGy), en küçük değer 7A-SMLC (5071,60 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 64).

Tablo 65:7 farklı teknik için İnce Bağırsağın Dmak(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,713
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,838
TA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,935
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,902
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,461
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,624
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,624
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,775
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,775
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,744
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,595
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,902
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,935
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,775
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.1.4.2.Kritik Organ İnce Bağırsakda Oluşan Dort(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 66: İnce Bağırsağa ait Dort(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	2463,9	2527,9	2380,9	2582,6	2253,2	2446,4	2777,0
2	2204,3	2185,5	2198,0	2325,8	2132,2	2373,1	3260,0
3	2137,7	2240,1	2153,3	2185,2	2096,2	2145,6	1632,0
4	2458,7	2468,3	2431,7	2462,7	2409,9	2433,4	3088,0
5	1449,4	1457,9	1431,6	1496,7	1394,5	1515,0	2041,0
6	1957,5	1991,1	2165,3	1959,6	2161,2	1972,8	2753,0
7	2080,9	2217,4	2179,4	2273,1	2248,6	2274,9	3622,0
8	1763,7	1886,2	1789,9	1907,9	1795,2	1869,3	2033,0
9	2218,9	2212,7	2207,0	2229,2	2173,4	2220,9	3444,0
10	1540,3	1555,8	1810,8	1527,4	1732,5	1595,7	2640,0
11	2062,5	2126,3	2063,7	2049,4	2081,9	2065,7	2803,0
12	1363,4	1353,1	1776,8	1356,1	1724,9	1304,5	2595,0
13	1162,3	1188,9	1158,9	1243,8	1091,5	1175,6	1913,0
14	2980,9	3004,0	3047,0	3004,6	3059,1	3088,5	2631,0
15	802,0	795,1	803,3	853,1	768,5	803,7	1281,0

Tablo 67: İnce Bağırsağa ait Dort(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,051)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Ortalama	1909,76	1947,35	1973,17	1963,81	1941,52	1952,34	2567,53
Std.Sapma	±566,88	±579,24	±546,31	±573,32	±557,52	±587,85	±670,61

İnce Bağırsak Dort değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir($p \geq 0,05$). En düşük değer TA-VMAT tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler arasında da en iyisi TA-VMAT'tır

İnce Bağırsak Dort dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT ($2567,53 \pm 670,61$ cGy), en küçük medyan değeri bakımından ise TA-VMAT ($1909,76 \pm 566,88$ cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 67).

4.1.4.3. Kritik Organ İnce Bağırsakda Oluşan Dmin(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 68: İnce bağırsağa ait Dmin(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	148,6	162,2	161,7	174,9	132,3	150,6	80,0
2	145,5	158,2	152,3	152,1	132,2	137,0	124,0
3	39,6	38,6	39,8	41,9	35,1	35,0	14,0
4	179,5	169,1	166,1	182,8	149,8	156,4	79,0
5	56,6	52,3	60,8	54,3	50,2	56,1	27,0
6	69,6	70,1	91,6	77,5	84,4	73,1	48,0
7	118,9	118,6	140,7	148,3	127,2	125,8	75,0
8	47,9	49,9	54,3	64,8	48,9	51,3	22,0
9	87,6	89,2	111,6	113,2	91,7	87,1	56,0
10	62,2	64,1	74,4	66,7	64,9	60,2	41,0
11	52,8	53,9	59,8	59,3	53,2	46,2	32,0
12	48,7	46,0	66,4	56,3	63,3	43,6	42,0
13	34,5	37,4	41,3	41,6	32,9	31,5	24,0
14	732,8	742,6	440,3	777,4	464,8	707,5	23,0
15	24,2	28,2	31,0	34,7	28,3	28,4	17,0

Tablo 69: İnce bağırsağa ait Dmin(cGy) değeri için yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,058)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	62,20	64,10	74,40	66,70	64,90	60,20	41,00
Minimum	24,20	28,20	31,00	34,70	28,30	28,40	14,00
Maksimum	732,80	742,60	440,30	777,40	464,80	707,50	124,00

İnce bağırsak Dmin değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır($p \geq 0,05$). Anlamlı fark olmamasına rağmen en düşük değer 3B-KRT tekniğinde gözlenmiştir.

İnce bağırsak Dmin değerlerinin medyan değerleri bakımından en büyük değer 5A-SMLC (74,40 cGy) iken; en küçük değer ise 3B-KRT (41,00 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 69).

4.1.4.4.Kritik Organ İnce Bağırsakda oluşan D₅₀ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 70: İnce bağırsağa ait D₅₀ (cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	4944,1	4935,0	4722,7	5040,3	4740,8	4754,7	5260,0
2	4575,0	4631,2	4705,9	4730,8	4731,5	4780,1	5310,0
3	4729,2	4765,0	4771,9	4708,5	4786,9	4757,5	5400,0
4	4546,0	4494,5	4665,9	4690,1	4676,5	4624,6	5400,0
5	4542,6	4614,2	4739,1	4607,6	4711,7	4750,5	5200,0
6	4313,6	4312,7	4629,0	4334,9	4619,8	4411,3	5320,0
7	4465,4	4381,8	4594,2	4452,3	4638,3	4407,3	5440,0
8	4710,7	4780,0	4863,7	4888,5	4847,2	4822,1	5350,0
9	4685,0	4711,6	4748,2	4625,9	4684,9	4610,1	5450,0
10	4518,7	4571,1	4811,4	4548,0	4762,9	4629,9	5480,0
11	4682,0	4727,1	4675,7	4672,8	4718,6	4724,4	5300,0
12	3987,1	3971,1	4778,4	4160,7	4794,4	4133,8	5360,0
13	4672,5	4697,5	4624,9	4698,5	4498,0	4668,5	5360,0
14	4387,9	4351,3	4537,6	4523,9	4525,9	4508,6	5340,0
15	4663,3	4607,3	4658,7	4762,3	4716,5	4709,3	5170,0

Tablo 71: İnce bağırsağa ait D₅₀ (cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	4575,00	4614,20	4705,90	4672,80	4716,50	4668,50	5350,00
Minimum	3987,10	3971,10	4537,60	4160,70	4498,00	4133,80	5170,00
Maksimum	4944,10	4935,00	4863,70	5040,30	4847,00	4822,10	5480,00

İnce bağırsak D₅₀ (cGy) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

İnce bağırsak D₅₀ (cGy) dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (5350,00 cGy), en küçük değer TA-VMAT (4575,00 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 71). En düşük değer ise TA-VMAT tekniğinde görülmüştür.

Tablo 72:7 farklı teknik için İnce bağırsağın D₅₀ (cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,775
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,029
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,325
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,019
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,285
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,098
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,683
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,074
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,461
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,250
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,967
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,389
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,187
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,870
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,305
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC; TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 3B-KRT; 5A-SMLC ile 3B-KRT; 7A-SMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 3B-KRT; 7A-DMLC ile 3B-KRT; karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. TA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer TA-VMAT'ta; TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT' de en düşük değer 3B-KRT'de görülmüştür. TA-VMAT ile ÇA-VMAT; TA-VMAT ile 7A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 5A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

4.1.4.5.Kritik Organ İnce Bağırsakda Oluşan V_{%40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 73: İnce bağırsağa ait V_{%40Gy} (%) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	18,40	21,35	17,03	21,67	15,31	17,24	23,40
2	8,06	7,78	13,70	12,79	13,37	14,88	30,01
3	20,48	24,42	26,69	24,55	24,85	22,36	13,18
4	12,03	10,66	17,13	14,92	16,79	12,90	29,01
5	10,97	13,31	14,60	12,99	14,20	15,21	22,97
6	4,51	5,15	12,03	4,98	12,52	6,11	26,53
7	6,31	6,54	12,52	8,10	13,67	7,59	55,44
8	9,90	13,45	13,75	14,11	14,19	13,36	27,54
9	18,17	17,98	17,13	17,28	15,39	16,96	55,99
10	7,18	8,03	20,34	8,04	18,37	9,48	28,81
11	14,99	16,62	17,91	15,07	17,51	16,39	33,83
12	1,92	1,80	21,75	3,42	20,26	3,15	31,82
13	12,25	13,58	12,66	16,52	10,37	14,93	30,74
14	7,75	8,70	12,64	10,43	12,39	10,98	38,86
15	7,59	6,72	7,81	9,11	8,01	8,08	18,24

Tablo 74: İnce bağırsağa ait V_{%40Gy} (%) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	9,90	10,66	14,60	12,99	14,20	13,36	29,01
Minimum	1,92	1,80	7,81	3,42	8,01	3,15	13,18
Maksimum	20,48	24,42	26,69	24,55	24,85	22,36	55,99

İnce bağırsak V_{%40Gy} (%) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

İnce bağırsak V_{%40Gy} (%) hacminin medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (%29,01), en küçük değer TA-VMAT (%9,90) olarak bulunmuştur (Tablo 74).

Tablo 75:7 farklı teknik için İnce bağırsağın V_{40Gy} (%) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,713
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,010
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,250
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,016
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,305
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,050
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,512
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,067
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,567
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,233
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,713
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,161
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,250
7A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,217
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC ve 3B-KRT tekniği ile karşılaştırılan bütün teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. TA-VMAT ile 5A-SMLC karşılaştırmasında en küçük değer TA-VMAT'ta; TA-VMAT İLE 5A-DMLC karşılaştırmasında en küçük değer TA-VMAT'ta; 3B-KRT İLE karşılaştırılan diğer tekniklerde ise sırasıyla en düşük değerler TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC tekniklerinde görülmüştür. Bütün teknikler içinde en düşük ise TA-VMAT'tır.

4.1.5.Kritik Organ Sağ Femur Başında Oluşan Dozların Bulguları

4.1.5.1.Kritik Organ Sağ Femur Başı Dmak(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 76: Sağ femur başına ait Dmak(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	4591,6	4613,9	4560,0	4478,8	4616,7	4465,5	5259,0
2	4292,5	4192,0	4007,4	4128,7	3988,4	4240,1	5211,0
3	4604,7	4698,2	4679,3	4870,7	4346,0	4878,4	5237,0
4	4374,1	4421,2	4578,4	4626,0	4659,6	4626,8	5131,0
5	4650,0	4735,9	4803,9	4722,9	4812,6	4881,5	5106,0
6	4489,3	4634,1	4400,3	4399,4	4433,4	4513,7	5122,0
7	3768,4	3773,4	3676,4	3894,4	3670,3	3781,6	3091,0
8	4799,5	4792,6	4983,6	4893,4	4936,7	4778,9	5223,0
9	3509,5	3561,2	3440,9	3728,9	3542,0	3646,6	4053,0
10	4789,1	4692,6	4766,1	4648,7	4857,6	4739,4	5256,0
11	4600,5	4547,8	4647,2	4806,2	4858,9	4786,9	4971,0
12	4222,1	4147,3	4791,3	4515,9	4882,3	4386,9	4779,0
13	3687,1	3709,5	3956,3	3836,2	3823,3	3846,8	4818,0
14	4476,7	4335,0	4424,3	4413,8	4525,2	4436,2	5125,0
15	4717,4	4667,2	4677,7	4626,4	4644,4	4687,5	5101,0

Tablo 77: Sağ femur başına ait Dmak(cGy) değeri için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,002)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	4489,30	4547,80	4578,40	4515,90	4616,70	4513,70	5122,00
Minimum	3509,50	3561,20	3440,90	3728,90	3542,00	3646,60	3091,00
Maksimum	4799,50	4792,60	4983,60	4893,40	4936,70	4881,50	5259,00

Sağ femur başı için Dmak değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Sağ femur başı için Dmak değerlerinin, medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (5122,00 cGy), en küçük değer TA-VMAT (4489,30 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 77).

Tablo78 :7 farklı teknik için Sağ femur başının Dmak(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,902
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,567
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,512
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,345
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,512
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,595
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,683
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,461
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,461
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile7A-SMLC	0,902
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,838
5A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,806
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,935
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,838
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A- DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer TA-VMAT tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.1.5.2.Kritik Organ Sağ femur başı Dort(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo79: Sağ femur başına ait Dort(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	2182,7	1902,4	2003,4	2002,8	2103,9	1980,5	3655,0
2	1640,2	1805,9	1699,5	1800,3	2056,9	1773,7	2739,0
3	1418,2	1501,0	1465,5	1360,2	1419,6	1344,1	2499,0
4	1354,3	1454,8	1492,2	1323,4	1495,8	1395,8	2947,0
5	1867,5	1883,3	2137,8	1818,7	2116,0	1774,4	2658,0
6	1860,0	1727,3	2012,8	1642,1	1863,7	1699,1	3082,0
7	1573,4	1532,1	1876,2	1693,5	1977,9	1581,3	2473,0
8	1361,0	1226,4	1308,1	1244,5	1336,2	1239,8	3755,0
9	1137,5	1246,0	1298,5	1521,6	1268,4	1394,9	2207,0
10	1338,0	1175,6	985,6	1297,6	1006,8	1280,8	1971,0
11	1239,2	1268,9	1339,7	1139,0	1325,2	1086,2	1942,0
12	1345,1	1377,5	1474,4	1620,6	1506,6	1587,9	2261,0
13	1133,3	1062,8	1078,5	1165,8	1039,7	1118,1	2087,0
14	1689,2	1675,9	2207,6	1695,3	2198,2	1762,8	3156,0
15	1782,0	1574,5	1382,9	1761,5	1366,7	1771,1	2752,0

Tablo 80: Sağ femur başı Dort(cGy) için yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	1418,20	1501,00	1474,40	1620,60	1495,80	1581,30	2658,00
Minimum	1133,30	1062,80	985,60	1139,00	1006,80	1086,20	1942,00
Maksimum	2182,70	1902,43	2207,60	2002,80	2198,20	1980,50	3755,00

Sağ femur başı Dort değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Sağ femur başı Dort değerlerinin medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (2658,00 cGy), en küçük değer TA-VMAT (1418,20 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 80). En düşük değer 5A-SMLC tekniğinde görülmüştür.

Tablo 81:7 farklı teknik için Sağ femur başı Dort(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,967
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,683
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,870
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,653
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,967
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,567
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,713
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,539
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,744
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,713
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,935
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,713
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,624
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,902
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,624
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

4.1.5.3.Kritik Organ Sağ femur başı Dmin(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo82: Sağ femur başına ait Dmin(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	187,9	186,9	131,5	180,8	104,1	163,7	2575,0
2	351,4	313,4	210,6	352,6	199,7	325,2	911,0
3	73,7	79,4	84,0	81,0	73,1	75,1	117,0
4	236,5	279,2	186,9	261,0	191,5	244,3	2508,0
5	190,4	166,2	174,9	196,8	149,5	161,2	528,0
6	129,8	130,5	157,4	141,0	142,8	136,5	2563,0
7	260,0	288,0	214,3	330,8	219,9	343,1	1448,0
8	78,5	67,2	70,7	76,5	72,3	73,7	2286,0
9	75,4	73,5	80,3	83,2	72,1	68,3	205,0
10	91,7	99,5	85,3	112,7	78,5	98,9	402,0
11	53,8	50,4	65,8	63,3	55,3	58,3	43,0
12	93,2	94,6	118,2	104,2	112,4	98,7	245,0
13	96,2	87,2	88,3	94,1	80,0	88,0	74,0
14	424,9	267,3	184,1	398,8	179,6	359,4	2704,0
15	287,6	233,5	187,8	200,3	176,2	182,7	603,0

Tablo83: Sağ femur başı Dmin(cGy) değeri istatistiksel analiz sonuçları(p=0,009)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	129,80	130,50	131,50	141,00	112,40	136,50	603,00
Minimum	53,80	50,40	65,80	63,30	55,30	58,30	43,00
Maksimum	424,90	313,40	214,30	398,80	219,90	359,40	2704,00

Sağ femur başına ait Dmin değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Sağ femur başına ait Dmin değerleri medyan bakımından en büyük değer 3B-KRT (603,00 cGy), en küçük değer 5A-DMLC (112,40 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 82).

Tablo84:7 farklı teknik için Sağ femur başına ait Dmin(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,838
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,436
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,744
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,305
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,806
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,005
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,624
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,653
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,412
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,935
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,004
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,486
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,595
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,838
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,002
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,187
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,595
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,004
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,539
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,003

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. En düşük değer ise 5A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir.

4.1.5.4.Kritik Organ Sağ femur başı D_{%2} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo85: Sağ femur başına ait D_{%2} (cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	3926,7	3911,9	3851,4	3831,1	3989,8	3792,3	5190,0
2	3408,3	3701,5	3409,4	3503,9	3300,6	3497,1	4970,0
3	3717,1	3721,8	3453,6	3716,1	3137,5	3481,6	4410,0
4	3843,1	3735,3	3626,8	3707,9	3566,2	3656,4	4820,0
5	3869,9	3801,4	3795,0	3650,5	3785,3	3738,7	4590,0
6	3584,2	3716,6	3807,4	3680,8	3802,4	3718,1	4950,0
7	3026,7	3139,2	3242,3	3370,8	3256,7	3223,5	2660,0
8	3876,5	3870,8	3762,6	3870,3	3758,5	3857,5	5170,0
9	2896,5	3012,7	3178,2	3333,9	3207,9	3249,8	3040,0
10	3467,4	3468,3	3419,1	3441,8	3349,7	3380,3	4400,0
11	3796,2	3815,7	3728,5	3765,5	3642,4	3622,1	3850,0
12	3478,7	3454,9	3656,5	3678,3	3636,2	3617,7	3500,0
13	2808,0	2829,9	3240,1	2942,5	3237,7	2858,6	3780,0
14	3597,4	3542,8	3638,2	3526,1	3720,0	3644,1	4730,0
15	3615,1	3597,1	3557,7	3686,0	3611,4	3627,7	5000,0

Tablo86: Sağ femur başına ait D_{%2} (cGy) verilerinin yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,019)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	3597,40	3701,50	3626,80	3678,30	3611,40	3622,10	4590,00
Minimum	2808,00	2829,90	3178,20	2942,50	3137,50	2858,60	2660,00
Maksimum	3926,70	3911,90	3851,40	3870,30	3989,80	3857,50	5190,00

Sağ femur başına ait D_{%2} (cGy) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

Sağ femur başına ait D_{%2} (cGy) değerleri medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (4590,00 cGy), en küçük değer TA-VMAT (3597,40 cGy), olarak bulunmuştur (Tablo 86).

Tablo87:7 farklı teknik için Sağ femur başına ait D₅₀ (cGy) ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,935
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,838
TA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,806
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,902
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,004
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,683
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,653
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,683
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,595
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,004
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,683
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,713
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,838
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,003
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,512
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,486
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,003
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,935
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,003
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,002

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbiri ile kıyaslandığında en düşük değer TA-VMAT'ta olduğu görülmüştür.

4.1.5.5.Kritik Organ Sağ Femur Başı için V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 88: Sağ femur başına ait V_{40Gy} (%) Verilerinin Sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	1,56	1,43	1,11	0,88	1,82	0,70	36,62
2	0,12	0,09	0,00	0,03	0,00	0,09	9,42
3	0,83	0,82	0,61	0,90	0,13	0,54	3,41
4	1,17	0,70	1,06	1,09	0,99	0,90	10,13
5	1,44	1,08	1,11	0,80	1,10	1,08	5,15
6	0,34	0,68	0,66	0,57	0,84	0,68	13,53
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	1,48	1,46	1,19	1,46	1,24	1,35	40,54
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,51	0,38	0,84	0,55	0,82	0,60	3,29
11	1,18	1,10	1,07	1,10	0,94	0,85	1,58
12	0,09	0,06	0,93	0,47	0,86	0,27	0,72
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32
14	0,58	0,36	0,39	0,23	0,58	0,29	10,74
15	0,88	0,85	0,74	0,94	0,76	0,88	17,32

Tablo 89: Sağ femur başına ait V_{40Gy} (%) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları($p=0,005$)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	0,58	0,68	0,74	0,57	0,82	0,60	5,15
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maksimum	1,56	1,46	1,19	1,46	1,82	1,35	40,54

Sağ femur başına ait V_{40Gy} (%) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p\leq 0,05$).

Sağ femur başına ait V_{40Gy} (%) medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (%5,15), en küçük değer 7A-SMLC (%0,57) olarak bulunmuştur (Tablo 89).

Tablo90:7 farklı teknik için Sağ femur başının V_{40Gy} (%) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,653
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,838
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,713
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,902
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,595
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,838
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,935
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,775
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,806
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,744
5A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,512
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,806
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,713
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,567
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbiri ile kıyaslandığında en düşük değer 7A-SMLC'de olduğu görülmüştür.

4.1.6.Kritik Organ Sol Femur Başında Oluşan Dozların Bulguları

4.1.6.1.Kritik Organ Sol Femur Başı için Dmak(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo91: Sol Femur Başına ait Dmak(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	4562,8	4531,2	4488,2	4390,7	4514,8	4288,9	5311,0
2	3510,8	3537,5	3653,9	3634,6	3557,4	3721,2	4888,0
3	4669,9	4702,1	4766,3	4753,2	4608,3	4823,3	5449,0
4	4385,8	4384,5	4503,9	4584,6	4509,2	4619,4	5111,0
5	4618,5	4711,2	4740,0	4643,3	4880,9	4847,0	5008,0
6	4358,6	4494,9	4434,7	4190,8	4498,5	4270,7	4783,0
7	4124,4	4040,3	4299,1	4227,1	4379,5	4128,5	4420,0
8	4779,1	4705,5	4706,1	4799,0	4612,5	4740,2	5221,0
9	3697,5	3971,2	3483,3	3966,2	3421,1	3992,0	3685,0
10	4239,6	4151,3	4600,4	4205,6	4726,2	4267,7	5282,0
11	4609,0	4905,2	4907,8	5000,8	4858,9	4982,7	5240,0
12	4103,2	4098,8	4782,1	4196,9	4962,8	4177,6	5121,0
13	3824,7	3539,5	3898,6	3841,7	3830,3	3805,6	4727,0
14	4331,3	4481,0	4334,5	4685,2	4395,3	4599,1	3531,0
15	4631,2	4653,0	4620,8	4747,5	4714,0	4726,6	5065,0

Tablo92: Sol femur başına ait Dmak(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,009)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	4358,60	4481,00	4503,90	4390,70	4514,80	4288,90	5065,00
Minimum	3510,80	3537,50	3483,30	3634,60	3421,10	3721,20	3531,00
Maksimum	4779,10	4905,20	4907,80	5000,80	4962,80	4982,70	5449,00

Sol femur başı Dmak değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Sol femur başı Dmak değerlerinin medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (5065,00 cGy), en küçük değer 7A-DMLC (4288,90 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 92).

Tablo93:7 farklı teknik için Sol femur başı Dmak(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,744
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,305
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,461
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,233
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,486
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,486
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,624
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,367
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,567
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,002
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,744
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,806
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,775
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,003
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,713
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,967
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,003
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,713
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,004
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,004

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. En iyi tekniğin TA-VMAT olduğu görülmüştür.

4.1.6.2.Kritik Organ Sol femur başı Dort(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo94: Sol femur başına ait Dort(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	2122,5	1772,7	2057,4	2008,8	2041,4	1963,1	3767,0
2	1386,5	1291,4	1699,5	1379,4	1666,7	1355,7	2743,0
3	1472,6	1444,1	1379,7	1482,9	1400,9	1491,5	2820,0
4	1687,3	1541,9	1641,3	1190,7	1697,6	1290,7	2868,0
5	2123,3	1808,8	2167,8	1828,8	2162,1	1796,5	2628,0
6	1815,0	1815,4	2171,3	1747,5	2036,5	1719,2	2781,0
7	1648,7	1229,1	1811,2	1534,0	1812,1	1453,9	2599,0
8	1530,9	1164,4	1307,5	1180,1	1306,9	1150,1	3793,0
9	1465,3	1376,5	1287,1	1436,5	1284,1	1366,4	2259,0
10	1211,6	1182,9	965,9	1316,7	1014,2	1288,7	2331,0
11	1189,8	1153,2	1242,6	1176,9	1254,4	1138,8	2185,0
12	1449,4	1455,2	1403,6	1626,8	1475,6	1622,7	2097,0
13	1033,7	830,3	974,6	852,8	957,8	824,2	1779,0
14	1998,7	1862,6	2198,5	1669,9	2342,8	1765,6	2841,0
15	1505,8	1516,2	1434,3	1775,4	1406,3	1782,0	2654,0

Tablo 95: Sol femur başı Dort(cGy) için yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Ortalama	1576,07	1429,65	1582,82	1480,48	1590,63	1467,27	2676,33
Std.Sapma	±328,37	±298,53	±421,47	±306,85	±419,53	±309,19	±549,08

Sol femur başı Dort değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Sol femur başı Dort değerlerinin ortalama değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT ($2676,33 \pm 549,08$ cGy), en küçük değer ÇA-VMAT ($1429,65 \pm 298,53$ cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 95).

Tablo 96:7 farklı teknik için Sol femur başı Dort(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	1,000
TA-VMAT ile 5A-SMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
TA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-DMLC	1,000
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	1,000
5A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Bonferroni testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. En iyi tekniğin ÇA-VMAT olduğu görülmüştür.

4.1.6.3.Kritik Organ Sol femur başı Dmin(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo97: Sol femur başına ait Dmin(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	153,9	158,7	131,4	162,7	110,7	154,5	2050,0
2	233,4	255,3	225,3	331,7	199,4	338,5	1166,0
3	68,0	64,7	73,3	78,6	64,7	72,4	303,0
4	310,1	320,9	193,3	325,8	207,7	342,4	2500,0
5	155,4	163,5	180,6	191,5	158,6	168,4	549,0
6	124,5	131,7	167,2	136,2	149,9	134,4	2568,0
7	264,7	301,0	196,2	381,5	199,8	402,2	2114,0
8	80,2	76,0	79,5	83,6	76,4	75,2	2287,0
9	78,8	79,7	90,5	87,8	82,6	76,1	209,0
10	92,7	100,0	85,1	118,8	88,3	96,3	79,0
11	46,0	50,6	52,4	55,4	48,5	53,2	46,0
12	99,2	99,8	123,7	110,9	118,4	99,2	424,0
13	54,7	59,1	56,1	69,1	53,9	55,5	44,0
14	221,2	263,0	167,3	317,3	169,1	338,6	2717,0
15	349,8	221,5	206,4	201,8	175,8	186,3	601,0

Tablo98: Sol femur başı Dmin(cGy) değeri istatistiksel analiz sonuçları(p=0,026)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	124,50	131,70	131,40	136,20	118,40	134,40	601,00
Minimum	46,00	50,60	52,40	55,40	48,50	53,20	44,00
Maksimum	349,80	320,90	225,30	381,50	207,70	402,20	2717,00

Sol femur başına ait Dmin değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Sol femur başına ait Dmin değerleri medyan bakımından en büyük değer 3B-KRT (601,00 cGy), en küçük değer TA-VMAT (124,50 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 98).

Tablo99:7 farklı teknik için Sol femur başına ait Dmin(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,902
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,806
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,567
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,595
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,806
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,006
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,744
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,539
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,539
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,838
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,006
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,567
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,713
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,806
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,003
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,305
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,838
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,009
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,683
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,002
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,007

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler içinde ise en düşük değer 5A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

4.1.6.4.Kritik Organ Sol femur başı D_{0.2} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo100: Sol femur başına ait D_{0.2}(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	3720,4	3765,0	3819,7	3769,8	3743,3	3613,7	5230,0
2	3054,8	2856,3	3135,6	3352,3	3058,6	3369,8	4570,0
3	3767,3	3820,8	3650,6	3731,2	3509,8	3734,3	5310,0
4	3792,1	3725,5	3665,7	3710,8	3654,7	3676,3	4680,0
5	3658,1	3769,4	3677,2	3631,7	3658,4	3712,5	4410,0
6	3567,7	3625,8	3773,0	3640,6	3737,8	3678,5	4140,0
7	3313,9	3191,3	3538,9	3436,3	3543,6	3349,1	3590,0
8	3785,0	3799,7	3817,5	3837,9	3827,6	3801,1	5170,0
9	3321,7	3367,4	3061,8	3533,0	3070,6	3532,0	2930,0
10	3248,4	3272,7	3544,8	3116,0	3486,5	3162,7	4950,0
11	4011,5	3950,6	3902,7	3961,2	3938,8	3942,7	5040,0
12	3072,7	3474,7	3611,0	3477,3	3551,4	3470,8	4240,0
13	2802,2	2498,5	3041,0	2398,9	2999,9	2461,5	3230,0
14	3731,7	3515,2	3573,1	3745,4	3618,0	3751,1	3100,0
15	3569,5	3620,4	3633,8	3622,9	3664,3	3585,7	4960,0

Tablo101: Sol femur başına ait D_{0.2} (cGy) verilerinin yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,044)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	3569,50	3620,40	3633,80	3631,70	3618,00	3613,70	4570,00
Minimum	2802,20	2498,50	3041,00	2398,90	2999,90	2461,50	2930,00
Maksimum	4011,50	3950,60	3902,70	3961,20	3938,80	3942,70	5310,00

Sol femur başına ait D_{0.2} değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

Sol femur başına ait D_{0.2} değerleri, medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (4570,00 cGy), en küçük değer TA-VMAT (3569,50 cGy), olarak bulunmuştur (Tablo 101).

Tablo102:7 farklı teknik için Sol femur başına ait D₅₀ (cGy) ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,870
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,713
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,744
TA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,775
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,004
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,713
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,775
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,967
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,967
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,005
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,902
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,713
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,902
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,008
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,838
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,838
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,009
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,902
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,006
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,008

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. En düşük değer 7A-DMLC tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.1.6.5.Kritik Organ Sol femur başı için V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 103: Sol femur başına ait V_{40Gy} (%) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	0,71	0,83	1,03	0,67	0,82	0,24	41,84
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,51
3	1,12	1,16	0,87	1,01	0,39	1,00	11,47
4	1,01	0,64	0,85	0,93	0,85	0,85	7,06
5	0,76	0,96	0,76	0,64	0,86	0,96	3,88
6	0,35	0,46	0,77	0,06	0,85	0,27	2,75
7	0,07	0,02	0,23	0,08	0,27	0,03	0,45
8	1,21	1,28	1,05	1,34	1,23	1,23	45,47
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,04	0,01	0,85	0,05	0,73	0,04	6,55
11	2,05	1,84	1,62	1,87	1,72	1,83	6,47
12	0,01	0,02	0,89	0,08	0,78	0,07	45,54
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45
14	0,31	0,33	0,19	0,61	0,29	0,55	0,00
15	0,62	0,68	0,69	0,79	0,73	0,71	13,06

Tablo 104: Sol femur başına ait V_{40Gy} (%) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları($p=0,017$)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	0,35	0,46	0,77	0,61	0,73	0,27	6,51
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maksimum	2,05	1,84	1,62	1,87	1,72	1,83	45,54

Sol femur başına ait V_{40Gy} (%) değerleri yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p\leq 0,05$).

Sol femur başına ait V_{40Gy} (%) medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (%6,51), en küçük değer 7A-DMLC (%0,27) olarak bulunmuştur (Tablo 89).

Tablo105:7 farklı teknik için sol femur başının V_{40Gy} (%) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	1,000
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,512
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,967
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,539
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,902
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,002
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,512
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,902
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,653
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,967
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,003
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,412
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,744
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,512
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,006
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,567
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,870
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,003
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,539
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,004
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,002

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbiri ile kıyaslandığında en düşük değer 7A-DMLC'de olduğu görülmüştür.

4.1.7.Kritik Organ Spinalkordda Oluşan Dozların Bulguları

4.1.7.1.Kritik Organ Spinalkord için Dmax(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo106: Spinal korda ait Dmax(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	3057,2	3067,3	3553,7	3017,7	3478,2	2610,5	4554,0
2	4140,8	4140,5	4234,9	4168,6	4275,8	4210,9	4500,0
3	3716,3	3725,9	3871,5	3403,2	3960,2	3424,8	4453,0
4	3725,0	3751,1	3710,4	3872,1	3764,5	3880,1	4543,0
5	4173,4	4319,7	4189,8	4183,0	4228,9	4374,2	4329,0
6	2749,5	2727,4	3875,1	2658,6	3792,7	2606,8	4467,0
7	2908,5	2935,5	3597,5	2659,6	3486,8	2639,7	4367,0
8	2964,0	3053,9	3407,4	2399,7	3396,8	2231,1	4252,0
9	3201,3	3023,4	3175,1	3023,6	3414,1	3226,7	4154,0
10	3300,1	3041,2	3826,5	2647,0	3865,5	2860,2	4000,0
11	534,6	548,2	613,1	616,9	533,9	536,8	3900,0
12	2568,0	2377,7	4417,3	2306,9	4432,6	2283,8	3955,0
13	2925,5	2921,6	3148,8	2544,4	3352,1	2480,6	3800,0
14	2690,6	2834,1	2376,3	3103,2	2494,1	3108,4	3750,0
15	3389,0	3490,3	4078,5	3624,0	4082,3	3354,3	3600,0

Tablo107: Spinal korda ait Dmax(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	3057,20	3041,20	3710,40	3017,70	3764,50	2860,20	4252,00
Minimum	534,60	548,20	613,10	616,90	533,90	536,80	3600,00
Maksimum	4173,40	4319,70	4417,30	4183,00	4432,60	4374,00	4554,00

Spinal kord için Dmax değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

Spinal kordun Dmax değerlerinin medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (4252,00 cGy), en küçük değer 7A-DMLC (2860,20 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 107).

Tablo108:7 farklı teknik için Spinal kordun Dmax(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,967
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,056
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,512
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,029
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,648
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,050
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,539
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,050
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,512
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,041
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,935
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,050
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,002
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,037
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,870
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,029
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,003
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 5A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 7A-SMLC ile 5A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC ve 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Diğer karşılaştırılan teknikler arasında ise anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT İLE 5A-DMLC’de en düşük değer TA-VMAT’ta; 5A-SMLC ile 7A-SMLC’de en düşük değer 7A-SMLC’de; 7A-SMLC ile 5A-DMLC ‘de en düşük değer 7A-SMLC’de; 5A-DMLC ile 7A-DMLC’de en düşük değer 5A-DMLC’de ve 3B-KRT ile karşılaştırılan tekniklerde ise en düşük değerler TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-SMLC tekniklerinde görülmüştür. Bütün teknikler içinde en düşük değer ise TA-VMAT tekniğinde görülmüştür.

4.1.7.2.Kritik Organ Spinal kord Dort(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo109: Spinal korda ait Dort(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	1540,0	1525,6	1755,2	1530,9	1453,3	1315,0	2618,0
2	1398,7	1315,9	1133,4	1322,4	1075,4	1295,0	2076,0
3	1331,9	1284,5	1236,9	1294,7	1206,2	1236,9	1885,0
4	1390,0	1405,4	1393,1	1373,4	1358,3	1343,2	1489,0
5	826,5	798,3	786,9	814,7	770,2	802,1	767,0
6	1221,6	1218,0	1559,1	1296,7	1466,0	1145,3	2623,0
7	472,5	552,6	645,4	527,7	594,6	477,7	969,0
8	445,3	447,6	496,2	465,3	461,5	385,5	761,0
9	387,9	365,3	372,3	352,2	400,9	373,6	539,0
10	919,1	867,6	1075,7	833,9	1018,4	863,7	1855,0
11	87,2	90,1	113,1	116,6	89,0	87,3	100,0
12	116,8	118,9	172,9	124,8	156,0	109,2	286,0
13	216,3	229,0	230,1	205,4	220,8	180,3	330,0
14	420,5	497,3	376,8	535,6	381,6	524,3	1589,0
15	414,3	361,0	424,4	478,2	397,2	421,8	1102,0

Tablo 110: Spinal kord için Dort(cGy) yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,490)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	472,50	552,60	645,40	535,60	594,60	524,30	1102,00
Minimum	87,20	90,10	113,10	116,60	89,00	87,30	100,00
Maksimum	1540,0	1525,60	1755,20	1530,90	1466,00	1343,20	2623,00

Spinal kord için Dort değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir(p=0,490). Anlamlı farklılık göstermese de en düşük değer TA-VMAT tekniğinde görülmüştür.

Spinal kordun Dort değerlerinin medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (1102,00 cGy), en küçük değer TA-VMAT (472,50 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 110).

4.1.7.3.Kritik Organ Spinal kord Dmin(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo111: Spinal korda ait Dmin(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	345,7	373,0	429,5	406,2	343,6	336,7	197,0
2	67,9	71,5	111,8	122,2	66,2	70,2	45,0
3	47,6	48,0	62,9	66,2	44,0	44,9	19,0
4	76,3	72,7	119,0	114,5	73,2	72,8	35,0
5	1,0	1,6	0,9	1,2	2,2	3,8	0,00
6	238,6	236,0	314,4	267,2	264,3	224,6	163,0
7	14,3	18,3	21,2	19,1	21,4	19,4	16,0
8	7,0	6,4	10,2	9,5	6,8	6,4	35,0
9	0,0	0,3	0,0	0,0	0,6	0,7	0,0
10	58,3	56,3	88,6	92,2	63,9	51,3	33,0
11	1,7	3,2	2,3	2,1	3,5	4,7	1,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,1	0,2	0,0	0,0	0,5	0,7	42,0
15	0,6	1,8	0,6	0,8	2,1	1,9	0,0

Tablo 112: Spinal kord için yapılan Dmin(cGy) 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,994)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	7,00	6,40	10,20	9,50	6,80	6,40	19,00
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maksimum	345,70	373,00	429,50	406,20	343,60	336,70	197,00

Spinal kord için Dmin değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir(p=0,994). Anlamlı farklılık göstermese de en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

Spinal kordun Dmin değerlerinin medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (19,00 cGy), en küçük değer ÇA-VMAT ve 7A-DMLC tekniklerinde (6,40 cGy) görülmüştür (Tablo 112).

4.1.8.Normal Dokuda Oluşan Dozların Bulguları

4.1.8.1.Normal doku için V_{10Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 113: Normal doku için V_{10Gy} (%) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	74,96	76,48	65,04	71,01	63,33	69,95	61,17
2	46,58	48,43	40,05	44,61	38,82	44,48	41,20
3	55,16	55,92	48,20	51,93	47,29	51,40	48,74
4	59,39	61,28	54,33	57,60	54,31	58,54	51,77
5	32,21	33,19	27,57	31,19	26,87	30,81	26,04
6	63,93	65,20	61,12	62,41	59,85	61,61	59,30
7	52,02	52,84	45,12	48,54	45,37	48,45	35,18
8	45,47	44,87	37,97	41,74	37,80	41,58	45,94
9	34,95	35,05	30,83	32,80	31,35	32,55	30,13
10	43,86	45,17	39,72	40,13	39,60	40,76	36,53
11	34,04	34,72	30,71	33,34	30,58	32,88	30,18
12	22,02	22,59	20,59	20,62	20,48	20,20	22,69
13	25,35	25,86	20,41	23,35	20,09	22,78	24,95
14	31,99	33,12	27,03	30,33	27,25	30,35	26,40
15	32,58	35,20	29,50	36,54	28,75	31,97	31,81

Tablo 114: Normal doku için V_{10Gy} (%) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,781)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	43,86	44,87	37,97	40,13	37,80	40,76	35,18
Minimum	22,02	22,59	20,41	20,62	20,09	20,20	22,69
Maksimum	74,96	76,48	65,04	71,01	63,33	69,95	61,17

Normal dokuya ait V_{10Gy} (%) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir($p \geq 0,05$). Anlamlı fark olmamasına rağmen en düşük değer 3B-KRT tekniğinde görülmüştür.

Normal dokuya ait V_{10Gy} (%) medyan değerleri bakımından en büyük değer TA-VMAT (%43,86), en küçük değer 3B-KRT (%35,18) olarak bulunmuştur (Tablo 114).

4.1.8.2. Normal doku için V_{20Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 115: Normal doku için V_{20Gy} (%) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	45,24	47,48	49,17	50,24	47,52	49,48	49,80
2	25,02	25,66	28,07	27,13	27,31	27,62	32,85
3	33,11	33,51	36,17	37,47	34,87	37,14	39,57
4	36,66	38,90	36,78	37,04	36,91	38,47	40,21
5	19,23	20,46	21,07	21,64	20,51	22,56	20,99
6	39,43	42,30	50,18	43,86	48,15	44,41	47,85
7	25,91	26,30	31,38	29,77	32,01	29,24	35,18
8	23,80	25,03	26,36	27,88	26,35	27,03	37,34
9	19,39	18,99	21,46	21,31	21,33	21,00	23,82
10	23,12	23,57	28,53	24,70	28,18	25,33	29,02
11	20,71	21,63	22,64	23,89	23,16	23,02	23,96
12	11,69	11,55	15,64	13,10	15,61	12,73	18,18
13	12,78	13,43	13,83	15,60	13,77	15,00	19,61
14	16,77	16,86	18,89	18,18	18,98	19,06	21,41
15	20,34	20,39	22,70	23,86	22,20	23,17	26,26

Tablo 116: Normal doku için V_{10Gy} (%) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,778)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	23,12	23,57	26,36	24,70	26,35	25,33	29,02
Minimum	11,69	11,55	13,83	13,10	13,77	12,73	18,18
Maksimum	45,24	47,48	50,18	50,24	48,15	49,48	49,80

Normal dokuya ait V_{20Gy} (%) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir(p \geq 0,05). Anlamlı fark olmamasına rağmen en düşük değer TA-VMAT tekniğinde görülmüştür.

Normal dokuya ait V_{20Gy} (%) medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (%29,02), en küçük değer TA-VMAT (%23,12) olarak bulunmuştur (Tablo 116).

4.1.9.MU Bulguları

4.1.9.1.MU Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo117: MU verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	741,60	739,54	537,12	695,36	700,09	830,91	220,0
2	724,17	814,44	615,29	732,33	719,05	818,88	214,0
3	535,18	616,24	489,38	501,86	554,48	669,27	218,0
4	645,59	749,31	623,18	804,98	695,70	819,49	204,0
5	634,89	671,57	511,21	654,45	592,32	734,29	212,0
6	601,61	607,52	451,60	593,84	554,32	748,66	210,0
7	756,53	744,84	573,46	723,16	648,03	784,79	212,0
8	782,91	685,99	573,52	759,43	642,29	828,48	208,0
9	593,95	614,13	480,15	620,27	563,99	708,43	210,0
10	659,56	701,01	601,48	778,90	731,18	833,59	219,3
11	692,47	707,52	584,24	671,01	672,80	847,27	212,0
12	769,71	805,83	762,35	762,35	562,41	928,36	218,0
13	678,21	735,08	536,65	717,32	681,94	863,55	214,0
14	820,44	745,073	545,83	698,34	666,67	797,39	212,0
15	571,39	650,37	414,94	533,59	543,24	643,59	204,0

Tablo118: MU değeri için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	678,21	707,52	545,83	693,34	648,03	818,88	212,00
Minimum	535,18	607,52	414,94	501,86	543,24	643,59	204,00
Maksimum	820,44	814,44	762,35	804,98	731,18	928,36	220,00

MU değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

MU değerlerinin medyan değerleri bakımından en büyük değer 7A-DMLC (818,88), en küçük değer 3B-KRT (212,00) olarak bulunmuştur (Tablo 118).

Tablo119:7 farklı teknik için MU değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,436
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,001
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,902
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,148
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,001
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,001
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,595
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,007
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,004
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,001
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,008
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,001
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,089
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,001
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,001
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Ayrıca TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 5A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; karşılaştırmalarında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür. TA-VMAT ile 5A-SMCL’de en düşük değer 5A-SMLC’de; TA-VMAT ile 7A-DMLC’de en düşük değer 7A-DMLC’de; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC’de en düşük değer 5A-SMLC’de; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC’de en düşük değer 5A-DMLC’de; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC’de en düşük değer ÇA-VMAT’TA; 5A-SMLC ile 7A-SMLC’de en düşük değer 5A-SMLC’de; 5A-SMLC ile 5A-DMLC’de en düşük değer 5A-SMLC’de; 5A-SMLC ile 7A-DMLC’de en düşük değer 5A-SMLC’de; 7A-SMLC ile 7A-DMLC’de en düşük değer 7A-SMLC’de; 5A-DMLC ile 7A-DMLC’de en düşük değer 5A-DMLC’de; 3B-KRT ile karşılaştırılan tekniklerde ise en düşük değerler 3B-KRT’de görülmüştür. MU’ler bakımından en düşük değer bütün tekniklerin içinde 3B-KRT tekniğinde gözlenmiştir.

4.2.Endometrium Kanserinde Bulgular

4.2.1.Hedef Hacim(CTV)

4.2.1.1. CTV'e ait Dmak (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 120: CTV'e ait Dmak (cGy) Verileri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5393,5	5376,4	5357,3	5368,5	5383,5	5355,6	5399,0
2	5385,2	5371,1	5343,8	5385,0	5363,9	5380,3	5373,0
3	5382,4	5398,5	5369,6	5377,2	5366,4	5368,1	5520,0
4	5386,4	5389,6	5357,7	5367,4	5369,2	5380,4	5438,0
5	5342,5	5330,4	5326,4	5375,0	5378,7	5379,2	5468,0
6	5398,4	5391,7	5355,9	5379,4	5380,7	5393,3	5439,0
7	5388,0	5375,1	5381,0	5393,8	5373,4	5382,5	5466,0
8	5404,7	5386,8	5338,5	5390,9	5372,1	5383,8	5355,0
9	5391,4	5379,4	5372,6	5382,5	5366,2	5388,8	5299,0
10	5379,2	5368,3	5348,1	5367,6	5366,7	5370,8	5463,0
11	5401,0	5382,7	5303,6	5391,4	5383,8	5361,3	5298,0
12	5391,3	5394,6	5380,6	5200,0	5355,1	5387,0	5442,0
13	5409,8	5350,1	5380,2	5346,4	5366,3	5388,6	5531,0
14	5388,6	5403,9	5390,4	5404,1	5395,8	5389,1	5376,0
15	5336,1	5408,0	5368,7	5382,9	5382,5	5384,9	5305,0

Tablo 121: CTV'e ait Dmax (cGy) değerleri istatistiksel sonuçları (p=0,014)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5388,00	5382,70	5357,70	5379,24	5372,10	5382,50	5438,00
Minimum	5040,70	5330,40	5303,60	5200,00	5355,10	5355,60	5298,00
Maksimum	5409,80	5408,00	5390,40	5404,10	5395,80	5393,30	5531,00

CTV için Dmax (cGy) değerleri incelendiğinde teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p \leq 0,05$). Medyan değerlerine bakıldığında en büyük medyan değeri 3B-KRT (5438,00 cGy) tekniğinde görülürken, en küçük medyan değeri ise 5A-SMLC (5357,70 cGy) tekniğinde gözlenmiştir (Tablo 121).

Tablo 122: CTV'e ait Dmax (cGy) değeri için ikili istatistiksel karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,775
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,008
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,233
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,333
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,250
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,187
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,009
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,412
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,089
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,595
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,202
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,037
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,074
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,005
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,037
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,250
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,713
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,126
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,089
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,106
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,217

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 3B-KRT; teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. TA-VMAT ile 5A-SMLC tekniklerini karşılaştırdığımızda en düşük değer 5A-SMLC'de; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC tekniklerinde en düşük değeri 5A-SMLC' de; 5A-SMLC ile 7A-DMLC tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; en düşük Dmax değerleri görülmüştür. Bütün karşılaştırmalar içinde en düşük Dmax değeri 5A-SMLC tekniğinde görülmüştür. Karşılaştırılan diğer teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (Tablo 122).

4.2.1.2. CTV'e ait Dort (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 123: CTV'e ait Dort (cGy) verileri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5020,1	5065,1	5060,1	5055,6	5067,7	5095,0	5180,0
2	5048,7	5042,1	5037,4	5090,6	5062,7	5086,8	5104,0
3	5056,8	5079,6	5064,9	5076,0	5087,9	5114,1	5298,0
4	5053,2	5096,6	5067,0	5044,5	5046,8	5060,2	5181,0
5	5071,7	5028,3	5032,5	5078,7	5067,1	5076,1	5252,0
6	5050,6	5071,5	5032,5	5082,1	5052,9	5055,3	5178,0
7	5018,6	5137,9	5083,1	5081,0	5036,9	5086,7	5173,0
8	5057,2	5084,3	5067,8	5082,4	5093,6	5110,1	5063,0
9	5046,9	5123,5	5095,4	5107,8	5043,8	5116,4	5073,0
10	5044,9	5050,2	5022,8	5019,0	5036,5	5073,0	5239,0
11	5052,4	5057,7	5049,1	5075,3	5077,5	5065,2	5067,0
12	5057,8	5022,1	5028,9	4983,1	5091,8	5095,1	5225,0
13	5068,5	5079,8	5028,0	5025,7	5032,7	5096,9	5217,0
14	5098,4	5105,3	5065,3	5092,2	5071,1	5069,9	5046,0
15	5066,9	5055,8	5031,3	5022,7	5078,7	5078,5	5105,0

Tablo 124: CTV'e ait Dort (cGy) değerleri istatistiksel sonuçları (p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5053,20	5071,50	5049,10	5076,00	5067,10	5086,70	5178,00
Minimum	5018,60	5022,10	5022,80	4983,10	5032,70	5055,30	5046,00
Maksimum	5098,40	5137,90	5095,40	5107,80	5093,60	5116,40	5298,00

CTV için Dort değerleri incelendiğinde 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p \leq 0,05$). Medyan değerleri bakımından incelendiğinde ise en büyük medyan 3B-KRT (5178,00 cGy) tekniğinde bulunurken, en küçük medyan değeri ise 5A-SMLC (5049,10 cGy) tekniğinde bulunmuştur (Tablo 124).

Tablo 125: CTV'e ait Dort (cGy) değeri için ikili istatistiksel karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,089
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,744
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,233
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,345
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,001
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,074
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,567
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,412
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,217
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,003
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,325
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,089
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,001
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,775
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,074
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,002
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,011
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,019

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT İLE 7A-DMLC; TA-VMAT İLE 3B-KRT; ÇA-VMAT İLE 3B-KRT; 5A-SMLC İLE 7A-SMLC; 5A-SMLC İLE 3B-KRT; 7A-SMLC İLE 3B-KRT; 5A-DMLC İLE 7A-DMLC; 5A-DMLC İLE 3B-KRT; 7A-DMLC İLE 3B-KRT; karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. TA-VMAT İLE 7A-DMLC de en düşük değer TA-VMAT'ta; TA-VMAT İLE 3B-KRT de en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT İLE 3B-KRT de en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC İLE 7A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC İLE 3B-KRT de en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC İLE 3B-KRT de en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC İLE 7A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC'de; 5A-DMLC İLE 3B-KRT de en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC İLE 3B-KRT'de en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. En düşük değer ise 5A-SMLC tekniğinde gözlenmiştir.

4.2.1.3.CTV'e ait Dmin (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 126: CTV için Dmin (cGy) değerleri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	3960,1	4101,3	4094,5	4081,0	4062,5	4374,2	4787,0
2	4219,8	3970,4	3709,3	4207,7	4035,3	4383,3	4118,0
3	4327,2	4542,8	4442,5	4369,9	4412,5	4717,8	4756,0
4	4401,3	4254,9	4014,7	3887,5	3971,8	3787,5	4751,0
5	4304,4	4226,5	3731,2	4291,3	3918,9	4188,8	4821,0
6	4008,1	4222,5	3482,4	4450,1	3475,1	4216,8	3110,0
7	4422,8	4763,6	4059,9	4490,5	3849,9	4053,2	4168,0
8	4525,0	4765,9	4045,5	4569,4	3790,7	4592,2	4301,0
9	4255,8	4721,1	3813,3	4675,8	3616,0	4693,5	4501,0
10	4141,1	4045,1	3790,9	4242,0	3867,9	3946,9	4212,0
11	3635,5	3671,6	3858,2	4079,7	4063,3	4293,8	4185,0
12	4027,2	3863,7	3229,1	4079,1	3266,6	3977,3	4225,0
13	4184,4	3745,7	3517,0	3448,3	3355,1	3527,5	4773,0
14	4082,9	4050,7	3808,0	4124,7	3795,4	4065,0	4710,0
15	4023,8	3950,1	3864,1	3855,2	3780,4	4035,5	4689,0

Tablo 127:7 CTV'deki Dmin (cGy) değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	4184,40	4101,30	3813,30	4207,70	3849,90	4188,80	4501,00
Minimum	3635,50	3671,60	3229,10	3448,30	3266,60	3527,50	3110,00
Maksimum	4525,00	4765,90	4442,50	4675,80	4412,50	4717,80	4821,00

CTV Dmin değerleri incelendiğinde teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu gözlenmiştir ($p \leq 0,05$). En büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde; en küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde görülmüştür. Değerler sırasıyla 4501,00 cGy ve 3813,30 cGy olarak bulunmuştur.

Tablo 128: 7 farklı teknik için CTV'deki Dmin (cGy) değerlerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,902
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,002
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,775
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,001
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,967
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,023
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,008
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,775
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,008
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,967
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,061
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,001
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,967
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,005
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,001
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,870
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,033
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,003
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,041

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC; TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 3A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 3B-KRT; 7A-SMLC ile 5A-DMLC; 7A-DMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 3B-KRT; 7A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. TA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; TA-VMAT ile 5A-DMLC'de en düşük değer 5A-DMLC'de ; TA-VMAT ile 3B-KRT de en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC'de; 5A-SMLC ile 7A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 5A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 7A-DMLC'de; 5A-DMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT de ise en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. En düşük değer 5A-SMLC tekniğinde saptanmıştır.

4.2.1.4.CTV'e ait D_{2%} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 129: CTV için D_{2%} (cGy) değerleri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5222,1	5183,9	5211,2	5174,7	5214,1	5205,0	5340,0
2	5210,1	5215,4	5168,4	5208,0	5192,6	5207,4	5320,0
3	5214,5	5213,7	5197,7	5218,9	5217,5	5224,6	5470,0
4	5218,6	5197,7	5203,9	5177,1	5184,0	5185,5	5370,0
5	5197,7	5169,8	5185,3	5225,9	5220,7	5221,8	5420,0
6	5194,6	5208,8	5162,3	5216,9	5189,9	5179,9	5370,0
7	5171,6	5232,4	5229,9	5227,6	5178,0	5198,0	5380,0
8	5228,9	5201,2	5193,0	5208,1	5244,7	5208,5	5270,0
9	5172,3	5234,1	5252,2	5245,4	5190,3	5238,5	5260,0
10	5202,5	5173,5	5161,6	5154,1	5172,4	5221,9	5380,0
11	5220,3	5200,0	5191,8	5213,2	5205,9	5193,8	5250,0
12	5217,0	5187,1	5177,4	5064,4	5206,7	5206,8	5280,0
13	5237,1	5181,3	5164,7	5145,4	5172,1	5231,1	5470,0
14	5254,4	5251,6	5199,9	5227,2	5218,4	5205,6	5270,0
15	5206,0	5196,3	5216,4	5218,8	5211,4	5197,8	5350,0

Tablo 130: CTV'deki D_{2%} (cGy) değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları(p<0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5214,50	5200,00	5191,80	5208,10	5205,90	5206,80	5340,00
Minimum	5171,60	5169,80	5161,60	5064,40	5172,10	5179,90	5250,00
Maksimum	5254,40	5251,60	5252,20	5245,40	5244,70	5238,50	5470,00

Hedef hacmin yani CTV 'nin %2'sinin aldığı doz değerleri yönünden 7 farklı teknik karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir(p≤0,05).

Medyan değerleri bakımından incelendiğinde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüşken, en küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde görülmüştür. Değerler sırasıyla 5340,00 cGy ve 5191,80 cGy olarak bulunmuştur (Tablo 130).

Tablo 131: 7 farklı teknik için CTV'deki $D_{\%2}$ (cGy) değerlerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,217
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,019
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,486
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,285
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,653
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,174
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,870
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,436
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,367
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,187
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,023
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,870
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,838
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,325
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Ayrıca TA-VMAT ile 5A-SMLC ve 5A-SMLC ile 7A-DMLC teknikleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. En düşük $D_{\%2}$ değerleri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC tekniklerinde görülmüştür. TA-VMAT ile 5A-SMLC de ise en düşük değer 5A-SMLC DE; 5A-SMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmasında ise en düşük değer 5A-SMLC tekniğinde görülmüştür. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. En düşük değer ise 5A-SMLC tekniğinde görülmüştür.

4.2.1.5.CTV'e ait $D_{\%5}$ (cGy Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 132: CTV için $D_{\%5}$ (cGy) değerleri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5190,9	5160,3	5180,3	5179,9	5192,3	5180,5	5310,0
2	5179,0	5188,3	5142,0	5185,8	5166,7	5181,5	5290,0
3	5178,9	5187,2	5170,5	5186,2	5191,4	5197,7	5430,0
4	5191,1	5169,7	5170,4	5151,5	5149,5	5156,4	5320,0
5	5172,6	5142,8	5156,2	5196,8	5190,6	5194,0	5390,0
6	5161,1	5181,7	5135,2	5185,4	5162,3	5146,4	5330,0
7	5141,3	5211,4	5201,8	5196,4	5144,9	5172,3	5340,0
8	5194,3	5174,3	5172,6	5183,2	5216,0	5185,3	5240,0
9	5145,6	5208,7	5229,3	5209,4	5150,7	5205,7	5230,0
10	5169,5	5150,7	5127,2	5127,8	5136,4	5183,7	5360,0
11	5191,4	5171,5	5169,7	5189,2	5178,0	5164,0	5210,0
12	5184,5	5155,2	5151,9	5049,4	5182,2	5178,4	5260,0
13	5208,1	4992,3	5134,8	5116,5	5140,4	5197,0	5430,0
14	5227,6	5223,2	5168,1	5198,2	5179,6	5172,5	5230,0
15	5181,1	5154,9	5142,5	5154,1	5192,6	5165,5	5237,0

Tablo 133: CTV'deki $D_{\%5}$ (cGy) değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları($p<0,001$)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5180,76	5171,50	5168,10	5185,40	5178,00	5180,50	5310,00
Minimum	5141,30	4992,30	5127,20	5049,40	5136,40	5146,40	5210,00
Maksimum	5227,60	5223,20	5229,30	5209,40	5216,00	5205,70	5430,00

Hedef hacmin %5'inin aldığı doz değeri incelendiğinde 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p\leq 0,05$). Medyan değerleri bakımından en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde saptanmışken, en küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde bulunmuştur. Değerler sırasıyla 5310,00 cGy ve 5168,10 cGy olarak bulunmuştur (Tablo 133).

Tablo 134: 7 farklı teknik için CTV'deki D_{95} (cGy) değerlerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,367
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,029
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,870
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,345
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,806
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,233
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,806
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,935
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,486
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,233
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,305
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,029
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,624
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,935
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,345
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 3B-KRT; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 3B-KRT; 7A-SMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 3B-KRT; 7A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. TA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; TA-VMAT ile 3B-KRT de en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT de en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT de en düşük değe 5A-DMLC'der; 7A-DMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Karşılaştırılan diğer teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. En düşük değer ise ÇA-VMAT tekniğinde görülmüştür.

4.2.1.6.CTV'e ait $D_{\%95}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 135: CTV için $D_{\%95}$ (cGy) değerleri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	4868,3	4942,9	4882,6	4948,6	4859,0	4978,1	5040,0
2	4879,1	4847,3	4874,3	4987,9	4939,8	4998,6	4920,0
3	4914,6	4962,7	4951,8	4966,4	4981,1	5045,2	5130,0
4	4998,3	4920,8	4920,5	4905,8	4901,7	4960,7	5020,0
5	4945,3	4892,6	4864,0	4954,0	4930,6	4945,0	5100,0
6	4920,0	4940,7	4863,0	4963,7	4865,0	4951,0	4910,0
7	4900,7	5068,6	4936,2	4961,5	4866,3	4999,9	4980,0
8	4889,0	5000,2	4907,8	4949,7	4929,4	5047,2	4860,0
9	4930,6	5044,5	4884,1	5018,1	4887,7	5041,1	4900,0
10	4885,7	4930,3	4885,1	4883,1	4900,7	4951,4	5100,0
11	4872,4	4911,1	4871,3	4930,2	4970,8	4973,9	4930,0
12	4919,6	4866,4	4857,3	4905,6	4974,5	5020,0	4956,0
13	4876,5	5159,6	4871,5	4920,2	4877,3	5009,3	5000,0
14	4956,0	4968,1	4938,8	4974,5	4944,6	4952,3	4890,0
15	4896,2	4938,0	4861,2	4856,6	4919,9	4959,8	4971,0

Tablo136: CTV'deki $D_{\%95}$ (cGy) değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları (p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	4900,70	4940,70	4882,60	4949,70	4919,90	4978,10	4971,00
Minimum	4868,30	4847,30	4857,30	4856,60	4859,00	4945,00	4860,00
Maksimum	4998,30	5159,60	4951,80	5018,10	4981,10	5047,20	5130,00

CTV $D_{\%95}$ (cGy) değerleri incelendiğinde teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu gözlenmiştir($p \leq 0,005$). En büyük medyan değeri 7A-DMLC de; en küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde gözlenmiştir. Değerler sırasıyla 4978,10 cGy ve 4882,60 cGy olarak bulunmuştur (Tablo 136).

Tablo 137: 7 farklı teknik için CTV'deki $D_{\%95}$ (cGy) değerlerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,050
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,098
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,026
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,713
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,001
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,010
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,004
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,870
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,148
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,050
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,595
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,002
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,089
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,001
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,116
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,009
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,250
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,001
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,033
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,512

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 7A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 3B-KRT; 7A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. TA-VMAT ile 7A-SMLC de en düşük değer TA-VMAT'ta; TA-VMAT ile 7A-DMLC de en düşük değer TA-VMAT'ta; TA-VMAT ile 3B-KRT de en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 7A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 5A-DMLC de görülmüştür. Karşılaştırılan diğer teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. En iyi teknik 7A-DMLC olarak bulunmuştur.

4.2.1.7.CTV'e ait $D_{\%98}$ (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 138: CTV için $D_{\%98}$ (cGy) değerleri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	4760,1	4841,9	4767,4	4823,7	4752,3	4883,1	4980,0
2	4801,0	4735,9	4769,6	4893,4	4872,1	4959,2	4880,0
3	4839,1	4910,7	4893,6	4929,1	4933,1	5026,9	5090,0
4	4950,6	4875,5	4840,3	4829,7	4820,6	4889,9	4930,0
5	4888,3	4813,4	4780,1	4897,4	4868,4	4869,7	5050,0
6	4841,7	4871,3	4766,7	4898,7	4758,5	4883,1	4820,0
7	4865,5	5046,4	4768,4	4922,3	4746,0	4941,2	4940,0
8	4834,8	4976,4	4830,8	4900,1	4844,2	5030,3	4810,0
9	4849,8	5019,7	4764,0	4989,2	4772,6	5013,7	4850,0
10	4802,9	4871,7	4802,5	4821,1	4805,7	4869,2	5060,0
11	4746,1	4829,3	4754,4	4841,9	4896,7	4932,6	4880,0
12	4854,2	4805,0	4769,4	4858,1	4871,9	4978,7	4950,0
13	4786,0	4938,5	4761,6	4859,5	4774,3	4962,5	4960,0
14	4866,2	4911,6	4859,2	4899,3	4869,3	4864,2	4810,0
15	4812,3	4862,0	4727,6	4738,2	4787,1	4860,1	4940,0

Tablo 139: CTV'deki $D_{\%98}$ (cGy) değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	4839,10	4871,70	4769,40	4893,40	4820,60	4932,60	4940,00
Minimum	4746,10	4735,90	4727,60	4738,20	4746,00	4860,10	4810,00
Maksimum	4950,60	5046,40	4893,60	4989,20	4933,10	5030,30	5090,00

Hedef hacmin %98'inin aldığı doz değerlendirildiğinde yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir($p \leq 0,05$) ($p=0,504$). En büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde gözlenirken, en küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde gözlenmiştir. Değerler sırayla olmak üzere 4940,00 cGy ve 4769,40 cGy olarak bulunmuştur (Tablo 139).

Tablo 140: 7 farklı teknik için CTV'deki $D_{95,98}$ (cGy) değerlerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,037
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,029
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,041
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,902
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,001
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,003
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,001
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,775
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,045
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,116
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,161
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,001
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,098
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,001
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,041
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,033
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,116
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,001
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,838

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile ÇA-VMAT; TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 3B-KRT; 7A-SMLC ile 5A-DMLC; 7A-SMLC İLE 7A-DMLC; 5A-DMLC İLE 7A-DMLC; 5A-DMLC İLE 3B-KRT karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. TA-VMAT ile ÇA-VMAT ta en düşük değer TA-VMAT'ta; TA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; TA-VMAT ile 7A-SMLC de en düşük değer TA-VMAT'ta; TA-VMAT ile 7A-DMLC de en düşük değer TA-VMAT'ta; TA-VMAT ile 3B-KRT de en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC'de; 5A-SMLC ile 7A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 5A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-SMLC İLE 7A-DMLC de en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC İLE 7A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC'de; 5A-DMLC İLE 3B-KRT de en düşük değer 5A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir. Karşılaştırılan diğer teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bütün teknikler açısından ise en iyi teknik 3B-KRT'dir.

4.2.1.8.CTV'e ait $V_{\%95}$ Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 141: CTV'deki $V_{\%95}$ (%) değerleri

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	97,47	98,86	97,68	98,36	97,24	99,34	100,00
2	98,29	97,02	97,66	99,15	99,28	99,78	99,37
3	98,87	99,73	99,46	99,78	99,75	100,00	100,00
4	99,51	99,74	98,83	98,64	98,56	99,18	99,99
5	99,57	98,44	97,82	99,57	99,28	99,21	100,00
6	98,80	99,22	97,55	99,55	97,42	99,38	98,44
7	99,54	100,00	99,22	99,80	97,29	99,60	99,74
8	99,21	100,00	98,79	99,80	98,85	100,00	98,81
9	98,99	100,00	97,60	99,99	97,74	99,99	99,63
10	98,27	99,32	98,25	98,71	98,27	99,01	99,95
11	97,41	98,60	97,47	98,73	99,23	99,64	99,66
12	98,99	98,38	97,67	99,06	99,78	99,53	98,77
13	97,96	99,61	97,52	99,05	97,74	99,68	100,00
14	98,95	99,49	98,95	99,34	99,08	98,98	98,80
15	98,46	98,97	97,00	97,10	97,99	98,89	99,99

Tablo 142: CTV'deki $V_{\%95}$ (%) değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	98,87	99,32	97,68	99,15	98,56	99,53	99,74
Minimum	97,41	97,02	97,00	97,10	97,24	98,89	98,44
Maksimum	99,57	100,00	99,46	99,99	99,78	100,00	100,00

Reçete edilen dozun %95'ini alan hacmin % 'lik hacmini incelediğimizde teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p \leq 0,05$). En büyük medyan değerine bakıldığında %99,74'lük değerle 3B-KRT tekniğinde görülürken, en küçük medyan değerine bakıldığında ise 5A-SMLC tekniğinde %97,68 olarak bulunmuştur (Tablo 142).

Tablo 143: 7 farklı teknik için CTV'deki $V_{\%95}$ (%) değerlerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,061
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,045
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,067
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,653
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,001
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,001
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,806
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,050
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,389
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,202
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,002
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,187
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,001
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,061
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,161
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,041
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,002
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,512

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 3B-KRT; 7A-DMLC ile 3B-KRT; karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. TA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer TA-VMAT'ta; TA-VMAT ile 7A-DMLC de en düşük değer TA-VMAT'ta; TA-VMAT ile 3B-KRT de en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de ; 5A-SMLC ile 7A-SMLC de en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 7A-DMLC'de görülmüştür. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer teknikler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bütün teknikler içinde ise en iyi teknik 7A-DMLC tekniği olmuştur.

4.2.1.9.CTV'e ait Konformalite Numarası(CN) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo144: CTV'e ait Konformalite Numarası(CN) Sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	1,00	1,03	1,00	1,01	0,99	1,03	1,05
2	1,02	0,99	1,00	1,04	1,04	1,05	1,04
3	1,03	1,05	1,04	1,05	1,05	1,05	1,05
4	1,04	1,05	1,03	1,03	1,02	1,04	1,05
5	1,04	1,02	1,01	1,04	1,04	1,04	1,05
6	1,03	1,04	1,00	1,04	0,99	1,04	1,02
7	1,04	1,05	1,09	1,05	0,99	1,04	1,05
8	1,04	1,05	1,03	1,05	1,03	1,05	1,03
9	1,03	1,05	1,00	1,05	1,00	1,05	1,04
10	1,02	1,04	1,02	1,03	1,02	1,03	1,05
11	0,99	1,02	1,00	1,03	1,04	1,05	1,04
12	1,03	1,02	1,00	1,03	1,03	1,04	1,02
13	1,01	1,04	1,00	1,03	1,00	1,05	1,05
14	1,03	1,04	1,03	1,04	1,03	1,03	1,02
15	1,02	1,03	0,99	0,99	1,01	1,03	0,98

Tablo145: CTV'deki CN değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	1,03	1,04	1,00	1,04	1,02	1,04	1,04
Minimum	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	1,02	0,98
Maksimum	1,04	1,05	1,09	1,05	1,05	1,05	1,05

CTV için CN değerlerine yapmış olduğumuz 7 farklı teknik için istatistiksel analiz sonucuna baktığımızda, $p \leq 0,05$ olduğundan istatistiksel bakımından anlamlı fark bulunmaktadır($p=0,001$). En büyük medyan değerleri ÇA-VMAT, 7A-SMLC, 7A-DMLC, 3B-KRT tekniklerinde görülürken; en küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde görülmüştür. Değerler ise 1,0400 ve 1,000'dir (Tablo 145).

Tablo 146: 7 farklı teknik için CTV'deki CN değerlerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,061
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,089
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,061
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,561
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,003
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,026
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,008
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,870
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,041
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,495
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,653
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,007
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,591
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,001
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,005
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,051
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,379
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,512
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,004
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,023
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,953

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 7A-DMLC; TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. TA-VMAT ile 7A-DMLC de en yüksek değer 7A-DMLC'de; TA-VMAT ile 3B-KRT de en yüksek değer 3B-KRT'de; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC de en yüksek değer 5A-SMLC'de; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC de en yüksek değer 5A-DMLC'de; 5A-SMLC ile 7A-SMLC de en yüksek değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 7A-DMLC de en yüksek değer 7A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 3B-KRT de en yüksek değer 5A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 7A-DMLC de en yüksek değer 7A-DMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT de en yüksek değer 5A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Karşılaştırılan diğer tekniklerin arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir. En iyi konformallik 7A-DMLC tekniğindeyken, en kötü konformallik ise 5A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

4.2.1.10.CTV'e ait Homojenite İndeksi(HI) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 147: CTV'e ait Homjenite İndeksi(HI) sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	0,09	0,07	0,09	0,07	0,09	0,06	0,06
2	0,08	0,09	0,08	0,06	0,06	0,05	0,08
3	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,07
4	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08
5	0,06	0,07	0,08	0,06	0,07	0,07	0,07
6	0,07	0,07	0,08	0,06	0,08	0,06	0,10
7	0,06	0,04	0,07	0,06	0,08	0,05	0,08
8	0,08	0,04	0,07	0,06	0,08	0,05	0,09
9	0,06	0,04	0,09	0,05	0,08	0,04	0,08
10	0,08	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06
11	0,09	0,07	0,09	0,07	0,06	0,05	0,07
12	0,07	0,07	0,08	0,04	0,07	0,04	0,07
13	0,09	0,05	0,08	0,06	0,08	0,05	0,09
14	0,08	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,09
15	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06

Tablo 148: CTV'deki HI değerlerinin istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	0,07	0,06	0,08	0,06	0,07	0,05	0,08
Minimum	0,05	0,04	0,06	0,04	0,06	0,04	0,06
Maksimum	0,09	0,09	0,09	0,07	0,09	0,07	0,10

CTV için HI değerlerine yapmış olduğumuz 7 farklı teknik için istatistiksel analiz sonucuna baktığımızda; $p \leq 0,05$ olduğundan istatistiksel bakımından anlamlı fark bulunmaktadır.

Bu değerlerden en büyük ve en küçük medyan HI değerlerine baktığımızda; en büyük medyan, 5A-SMLC ve 3B-KRT (0,0800) olarak bulunurken, en küçük değer 7A-DMLC (0,0500) olarak bulunmuştur (Tablo 148).

Tablo 149: 7 farklı teknik için CTV'deki HI değerlerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,061
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,412
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,033
TA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,001
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,436
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,002
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,870
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,019
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,174
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,007
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,001
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,285
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,001
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,967
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,003
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,081
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,001
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,412
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 7A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; ÇA-VMAT ile 3B-KRT; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 5A-DMLC; 7A-SMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 7A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. TA-VMAT ile 7A-SMLC de en düşük değer 7A-SMLC'de; TA-VMAT ile 7A-DMLC de en düşük değer 7A-SMLC'de; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer ÇA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC de en düşük değer ÇA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT de en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 7A-SMLC de en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 7A-DMLC'de ; 7A-SMLC ile 5A-DMLC de en düşük değer 7A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 7A-DMLC'de ; 7A-DMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. En iyi homojenlik 7A-DMLC tekniğinde görülürken; en kötü homojenlik ise 3B-KRT tekniğinde görülmüştür.

4.2.2.Kritik Organ Mesanede Oluşan Dozların Bulguları

4.2.2.1.Kritik Organ Mesanede Oluşan Dmax (cGy)Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 150: Mesaneye ait Dmax (cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5191,4	5089,0	5253,7	5231,6	5181,2	5075,5	5267,0
2	5262,7	5367,0	5368,4	5289,5	5319,0	5221,7	5366,0
3	5235,5	5258,1	5238,1	5308,7	5318,5	5330,4	5474,0
4	5186,0	5273,3	5369,6	5226,0	5329,2	5374,0	5358,0
5	5253,6	5266,6	5236,5	5336,0	5290,8	5269,5	5414,0
6	5246,7	5304,2	5326,2	5304,1	5284,3	5276,6	5305,0
7	5178,2	5280,8	5219,1	5303,9	5274,8	5278,5	5316,0
8	5287,0	5234,7	5279,8	5390,9	5354,6	5370,2	5241,0
9	5245,9	5307,0	5312,3	5361,9	5308,5	5322,3	5142,0
10	5314,7	5325,7	5254,6	5277,0	5327,9	5347,5	5323,0
11	5401,0	5280,0	5157,8	5302,4	5311,5	5312,9	5103,0
12	5238,2	5312,5	5168,7	5110,5	5275,8	5303,6	5271,0
13	5350,4	5310,9	5328,5	5268,2	5278,5	5349,3	5463,0
14	5354,1	5305,4	5264,8	5352,0	5290,1	5366,5	5174,0
15	5336,1	5355,3	5368,7	5302,1	5352,7	5384,9	5269,0

Tablo 151: Mesaneye ait Dmax(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,557)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5253,60	5304,20	5264,80	5302,40	5308,50	5322,30	5305,00
Minimum	5178,20	5089,00	5157,80	5110,50	5181,20	5075,50	5103,00
Maksimum	5401,00	5367,00	5369,60	5390,90	5354,60	5384,90	5474,00

Mesane Dmax değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir(p=0,557). Mesane Dmax dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (5306,00 cGy), en küçük değer 5A-SMLC (5264,80 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 151). Anlamlı fark görülmemesine rağmen en düşük değeri gösteren teknik 5A-SMLC'dir.

4.2.2.2.Kritik Organ Mesanede Oluşan Dort(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 152: Mesaneye ait Dort(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	3047,6	3105,9	3036,3	3047,8	2989,6	3000,8	5085,0
2	3342,3	2872,8	3051,2	2885,2	3212,2	2798,7	4948,0
3	3535,4	3409,9	3499,0	3552,4	3473,3	3533,8	4679,0
4	3653,4	3469,6	3231,4	3045,2	3202,5	2927,3	5093,0
5	3672,0	3261,6	3271,3	3072,6	3400,3	2999,8	5214,0
6	3683,7	3497,7	3656,8	3490,5	3720,8	3429,8	5003,0
7	3636,5	3669,6	3643,3	3655,7	2995,4	2927,5	4614,0
8	3510,3	3535,8	3490,5	3079,1	3456,9	3373,3	4731,0
9	3383,3	3398,1	3387,9	3374,0	3340,6	3388,5	4671,0
10	3715,5	3744,2	3346,5	3535,6	3309,8	3317,3	4904,0
11	3348,8	3353,3	3314,4	3336,3	3671,1	3613,7	5033,3
12	3566,3	3295,2	3308,0	3470,3	3257,9	3330,7	4854,2
13	3686,4	3362,0	3501,3	3371,5	3456,6	3328,2	5090,0
14	3940,7	3566,7	3597,2	3194,4	3530,6	3146,5	4962,0
15	3682,5	3587,2	3689,6	3452,0	3691,0	3541,3	5117,0

Tablo 153: Mesaneye ait Dort(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları (p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Ortalama	3560,31	3408,64	3401,65	3304,17	3380,57	3243,81	4933,23
Std. Sapma	±212,37	±221,03	±205,95	±232,69	±227,18	±257,48	±186,12

Mesane Dort değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Mesane Dort dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (4933,23±186,12) cGy, en küçük değer 7A-DMLC (3243,81±257,48) cGy olarak bulunmuştur (Tablo 153).

Tablo 154:7 farklı teknik için Mesanedeki Dort(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	1,000
TA-VMAT ile 5A-SMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,043
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,598
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,004
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,927
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	1,000
5A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırmalar Bonferroni ikili karşılaştırma testiyle yapılmıştır. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Ayrıca TA-VMAT ile 7A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC teknikleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Ayrıca TA-VMAT ile 7A-SMLC de en düşük değer 7A-SMLC'de; TA-VMAT ile 7A-DMLC de ise en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir. Bütün teknikler için kıyaslandığında ise en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir (3243,81±257,48 cGy.).

4.2.2.3.Kritik Organ Mesanede Oluşan Dmin(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 155: Mesaneye ait Dmin(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	1241,6	1223,0	736,7	886,6	753,0	1253,5	3993,0
2	1246,8	920,2	714,2	765,2	711,9	775,0	3154,0
3	1374,4	1339,8	1496,5	1318,6	1251,8	948,7	3139,0
4	1884,1	1584,6	808,0	954,1	807,7	867,5	3071,0
5	1958,5	1237,9	1089,7	835,7	1169,5	836,7	3810,0
6	1369,6	1022,6	1232,6	945,3	1415,5	879,4	3103,0
7	1666,9	1501,0	1083,9	1013,3	860,4	713,3	3200,0
8	1088,4	1189,8	1171,0	898,4	1193,2	1026,5	3146,0
9	1076,1	1131,0	996,0	1002,4	1058,3	1034,1	2963,0
10	1312,2	1171,9	731,2	761,2	692,7	825,3	3219,0
11	1065,8	913,4	1002,3	1021,5	1046,8	1008,7	3896,0
12	1250,2	863,0	840,2	883,3	739,8	736,3	3214,0
13	1298,9	812,2	817,1	964,0	755,5	952,3	3056,0
14	2288,2	1151,8	846,4	840,7	979,2	899,4	3383,0
15	1275,3	1011,7	1057,4	932,3	1091,9	941,5	4067,0

Tablo 156: Mesaneye ait Dmin(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	1298,90	1151,80	996,00	932,30	979,20	899,40	3200,00
Minimum	1065,80	812,20	714,20	761,20	692,70	713,30	2963,00
Maksimum	2288,20	1584,60	1496,50	1318,60	1415,50	1253,50	4067,00

Mesane Dmin değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Mesane Dmin dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (3200,00 cGy), en küçük değer 7A-DMLC (899,40 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 156).

Tablo 157:7 farklı teknik için Mesanedeki Dmin(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,008
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,001
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,001
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,001
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,001
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,033
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,009
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,056
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,007
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,838
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,935
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,567
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,902
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,683
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,653
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile karşılaştırılan ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC ve 3B-KRT tekniği; ÇA-VMAT ile karşılaştırılan 5A-SMLC, 7A-SMLC, 7A-DMLC ve 3B-KRT tekniği ayrıca 3B-KRT ile karşılaştırılan ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. TA-VMAT ile olan karşılaştırmalarda en yüksek değerler TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile olan karşılaştırmalarda en yüksek değerler ÇA-VMAT'ta; 3B-KRT tekniği ile olan karşılaştırmalarda ise en yüksek değer 3B-KRT tekniğinde görülmüştür. En düşük Dmin değeri ise bütün tekniklerin içinde 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

4.2.2.4.Kritik Organ Mesanede Oluşan D₅₀(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 158: Mesaneye ait D₅₀(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	4802,6	4840,3	5061,4	5094,9	4879,8	4869,3	5240,0
2	4967,4	4976,5	5068,8	5050,9	5036,7	5010,5	5320,0
3	5060,2	5065,3	5037,7	5106,8	5106,7	5163,7	5390,0
4	5032,0	5027,7	5092,9	5003,3	5060,4	5047,8	5300,0
5	5090,0	5005,0	5069,8	5100,3	5123,1	5065,5	5350,0
6	5099,1	5149,7	5142,7	5171,6	5152,3	5114,5	5290,0
7	5001,3	5142,6	5065,5	5088,9	4994,1	5049,6	5220,0
8	5089,7	5072,0	5103,8	5061,8	5144,0	5167,6	5180,0
9	5069,0	5151,4	5146,0	5201,7	5108,1	5202,8	5090,0
10	5119,9	5121,3	5087,3	5092,0	5092,7	5155,3	5290,0
11	5212,2	5158,0	5041,7	5142,6	5186,3	5159,3	5100,0
12	5102,4	5035,4	5038,9	5029,7	5109,1	5161,1	5244,0
13	5176,0	5144,4	5117,3	5094,2	5117,7	5181,2	5380,0
14	5177,8	5121,4	5141,9	5145,7	5144,8	5098,4	5130,0
15	5171,3	5156,2	5219,4	5170,3	5238,3	5226,3	5222,0

Tablo 159: Mesaneye ait D₅₀(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5090,00	5077,81	5087,30	5094,90	5109,10	5155,30	5144,00
Minimum	4802,60	4840,30	5037,70	5003,30	4879,80	4869,30	5090,00
Maksimum	5212,20	5158,00	5219,40	5201,70	5238,30	5226,30	5390,00

Mesane D₅₀(cGy) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05). Mesane D₅₀(cGy) dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (5144,00 cGy), en küçük değer ise ÇA-VMAT (5077,81 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 159).

Tablo 160:7 farklı teknik için Mesanedeki D₅₀(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	1,000
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,935
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,683
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,412
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,412
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,967
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,653
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,744
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,106
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,567
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,436
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,217
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,683
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,461
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,461
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer ÇA-VMAT tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.2.2.5.Kritik Organ Mesanede Oluşan V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 161: Mesaneye ait V_{40Gy} (%) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	24,71	24,16	30,39	33,11	25,47	24,73	98,54
2	31,77	25,15	29,46	26,12	36,76	24,35	92,95
3	37,50	33,53	36,35	39,69	38,64	40,03	74,95
4	43,48	36,70	33,86	30,57	32,68	27,94	97,23
5	42,31	35,02	33,89	33,76	37,83	31,60	99,94
6	52,24	49,23	51,52	48,13	52,13	47,53	90,23
7	44,52	45,10	46,46	46,33	24,70	29,51	78,32
8	39,92	39,85	37,90	32,47	36,55	39,25	86,88
9	41,02	44,52	41,54	43,95	38,95	44,42	83,51
10	50,05	52,02	42,88	48,57	41,58	42,54	88,73
11	42,78	43,67	41,61	43,20	51,91	51,30	99,79
12	46,18	40,78	43,35	47,27	41,53	44,50	93,54
13	48,09	42,72	38,58	42,44	43,53	41,37	94,49
14	49,12	44,53	47,64	37,96	44,64	35,49	99,32
15	51,99	50,16	51,46	47,52	50,63	49,21	100,00

Tablo 162: Mesaneye ait V_{40Gy} (%) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları($p=0,001$)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Ortalama	43,04	40,47	40,45	40,07	39,83	38,25	91,89
Std.Sapma	$\pm 7,54$	$\pm 8,31$	$\pm 6,98$	$\pm 7,31$	$\pm 8,32$	$\pm 8,84$	$\pm 8,06$

Mesane V_{40Gy} (%) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Mesane V_{40Gy} (%) hacminin ortalama değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (%91,89 \pm 8,06) iken en küçük değer 7A-DMLC (%38,25 \pm 8,84) olarak bulunmuştur (Tablo 162).

Tablo 163:7 farklı teknik için Mesanenin V_{40Gy} (%) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	1,000
TA-VMAT ile 5A-SMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
TA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-DMLC	1,000
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	1,000
5A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer 7A-DMLC (%38,25±8,84) tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.2.3.Kritik Organ Rektumda Oluşan Dozların Bulguları

4.2.3.1.Kritik Organ Rektumda Oluşan Dmax (cGy) Verileri ve İstatistiksel Analiz Sonuçları

Tablo 164: Rektuma ait Dmax(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5185,6	5341,5	5102,9	5015,1	5135,5	5255,1	5154,0
2	5054,3	4968,9	5155,8	5075,0	5229,7	5205,8	5049,0
3	5224,3	5209,6	5126,5	5224,4	5196,4	5297,9	5331,0
4	5122,8	5281,0	5301,7	5188,1	5231,7	5223,5	5160,0
5	5230,3	5242,2	5196,7	5292,7	5347,8	5256,1	5284,0
6	5237,9	5304,8	5239,9	5322,0	5299,1	5268,0	5317,0
7	5141,1	5253,4	5039,8	5071,4	5039,8	5177,3	5154,0
8	5176,9	5345,6	5200,3	5190,0	5329,4	5283,9	4961,0
9	5253,3	5330,7	5302,2	5365,9	5253,4	5351,8	5132,0
10	5258,5	5259,5	5333,5	5182,2	5315,9	5370,8	5392,0
11	5275,2	5331,1	5263,3	5263,6	5216,2	5263,6	5071,0
12	5323,4	5177,2	5137,4	5086,3	5307,8	5230,0	5120,0
13	5270,7	5261,9	5247,1	5205,1	5251,7	5320,7	5258,0
14	5262,2	5302,0	5174,8	5281,3	5301,0	5261,4	5009,0
15	5272,6	5408,0	5181,2	5275,1	5280,1	5288,9	5174,0

Tablo 165: Rektuma ait Dmax(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,025)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5237,90	5281,00	5196,70	5205,10	5253,40	5263,60	5154,00
Minimum	5054,30	4968,90	5039,80	5015,10	5039,80	5177,30	4961,00
Maksimum	5323,40	5408,00	5333,50	5365,90	5347,80	5370,80	5392,00

Rektum Dmax değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır($p \leq 0,05$).

Rektum Dmax dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer ÇA-VMAT (5281,00 cGy), en küçük değer ise 3B-KRT (5154,00 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 165).

Tablo 166:7 farklı teknik için Rektumun Dmax(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,037
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,486
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,902
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,233
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,074
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,233
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,016
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,074
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,325
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,683
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,021
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,806
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,098
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,016
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,389
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,161
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,081
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,345
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,653
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,089
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,019

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile ÇA-VMAT; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 3B-KRT; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 7A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. TA-VMAT ile ÇA-VMAT ta en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; ÇA-VMAT ile 3B-KRT de en düşük değer 3B-KRT'de; 5A-SMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 3B-KRT tekniğinde gözlenmiştir. Karşılaştırılan diğer teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bütün teknikler içinde en düşük değer 3B-KRT tekniğinde gözlenmiştir.

4.2.3.2.Kritik Organ Rektumda Oluşan Dort(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 167: Rektuma ait Dort(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	3309,7	3360,5	3289,6	3336,6	3243,9	3400,1	4858,0
2	3286,4	2970,2	3223,5	3033,1	3307,5	2997,2	4414,0
3	3590,9	3432,8	3626,7	3013,2	3336,2	3365,4	4421,0
4	3536,9	3417,2	3199,0	3002,5	3114,1	2917,9	4300,0
5	3418,1	3244,7	3156,9	3011,3	3313,3	2967,4	4903,0
6	3502,6	3114,0	3456,2	3096,3	3353,0	3019,6	4576,0
7	3540,5	3668,7	3327,2	3555,9	2890,0	2928,4	4563,0
8	3468,9	3411,2	3355,5	3004,5	3260,0	3288,5	3966,0
9	3284,4	3336,9	3218,6	3322,4	3194,2	3351,0	4472,0
10	3443,0	3260,6	3246,6	3092,0	3229,3	2918,7	4586,0
11	3336,6	3367,1	3333,1	3344,2	3348,4	3218,5	4412,0
12	3345,4	3143,3	3152,0	3404,5	3192,6	3142,6	4312,0
13	3407,4	3285,2	3370,6	3249,4	3522,4	3436,3	5108,0
14	3751,3	3505,8	3336,5	3360,4	3326,1	3360,5	4914,0
15	3509,2	3385,0	3425,9	3303,3	3461,5	3373,4	4986,0

Tablo 168: Rektuma ait Dort(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	3443,00	3360,50	3327,20	3249,40	3307,50	3218,50	4563,00
Minimum	3284,40	2970,20	3152,00	3002,50	2890,00	2917,90	3966,00
Maksimum	3751,30	3668,70	3626,70	3555,90	3522,40	3436,30	5108,00

Rektum Dort değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Rektum Dort dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (4563,00 cGy), en küçük değer 7A-DMLC (3218,50 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 168).

Tablo 169:7 farklı teknik için Rektuma ait Dort(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,041
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,009
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,001
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,002
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,001
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,567
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,061
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,233
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,061
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,148
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,567
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,161
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,412
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,744
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,512
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Ayrıca TA-VMAT ile karşılaştırılan ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC ve 3B-KRT teknikleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC tekniklerinde en yüksek değerler 3B-KRT tekniğinde görülürken; TA-VMAT ile karşılaştırılan ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştırmalarında en yüksek değerler TA-VMAT tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler içinde en düşük değer ise 7A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir.

4.2.3.3.Kritik Organ Rektumda Oluşan Dmin(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 170: Rektuma ait Dmin(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	844,6	1023,9	913,6	1020,3	720,9	676,9	3118,0
2	218,7	265,5	287,9	285,4	253,1	222,7	463,0
3	906,5	1018,2	961,8	626,9	876,6	613,2	1991,0
4	1424,8	1462,4	904,2	1042,1	903,5	1015,3	2631,0
5	1145,6	863,8	687,4	715,7	697,3	730,6	3208,0
6	267,4	264,1	290,3	291,1	259,9	257,5	949,0
7	835,2	971,3	912,0	760,3	753,3	694,6	2977,0
8	1359,9	977,1	820,1	903,4	868,7	1027,6	2931,0
9	654,2	546,7	575,7	599,4	565,5	562,3	1607,0
10	271,1	261,2	274,5	286,0	246,9	220,2	921,0
11	753,4	779,7	695,9	743,8	728,7	721,1	2601,0
12	783,0	945,4	552,2	637,2	532,8	428,5	3240,0
13	872,3	1130,0	817,8	948,9	720,3	934,7	3855,0
14	1890,8	1301,6	1244,8	1279,3	1188,3	1156,6	4785,0
15	1070,1	868,0	748,2	780,7	735,4	746,1	3223,0

Tablo 171: Rektuma ait Dmin(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	844,60	945,40	748,20	743,80	720,90	694,60	2931,00
Minimum	218,70	261,20	274,50	285,40	246,90	220,20	463,00
Maksimum	1890,80	1462,40	1244,80	1279,30	1188,30	1156,60	4785,00

Rektum Dmin değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Rektum Dmin dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (2931,00 cGy), en küçük değer 7A-DMLC (694,60 cG) olarak bulunmuştur (Tablo 171).

Tablo 172:7 farklı teknik için Rektum Dmin(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,967
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,367
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,305
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,089
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,116
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,202
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,345
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,050
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,106
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,902
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,461
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,595
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,436
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,461
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,838
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.2.3.4.Kritik Organ Rektumda Oluşan D₅₀(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 173: Rektuma ait D₅₀(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5059,2	5141,6	4833,9	4818,7	4983,6	5157,2	5130,0
2	4810,2	4718,9	4963,0	4845,0	5031,6	5090,1	5010,0
3	5123,9	5071,9	4997,9	4990,3	5037,0	5119,3	5290,0
4	4934,0	5091,7	5010,1	4977,2	4981,4	5047,8	5140,0
5	5041,7	5063,0	4973,3	5040,6	5023,6	5051,3	5250,0
6	5072,1	5108,8	5063,7	5108,4	5065,5	5100,4	5280,0
7	4956,6	5155,0	4802,7	4931,5	4667,0	4977,9	5120,0
8	5022,4	5055,0	4902,6	4968,3	4887,7	5145,1	4920,0
9	5116,2	5171,5	5124,4	5189,0	5078,0	5179,4	5110,0
10	5105,3	5099,3	5101,8	5048,1	5136,0	5186,8	5360,0
11	5105,4	5184,4	5039,2	5060,6	5112,6	5150,8	5050,0
12	5105,9	4997,9	5016,9	4980,9	5185,3	5120,5	5220,0
13	5131,0	5128,9	5093,1	5031,3	5122,2	5157,5	5230,0
14	5116,9	5071,2	4987,2	5107,4	5076,6	5101,9	4990,0
15	5084,3	5153,5	5003,4	5085,7	5102,6	5133,7	5157,0

Tablo 174: Rektuma ait D₅₀(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	5084,30	5099,30	5003,40	5031,30	5065,50	5120,50	5140,00
Minimum	4810,20	4718,90	4802,70	4818,70	4667,00	4977,90	4920,00
Maksimum	5131,00	5184,40	5124,40	5189,00	5185,30	5186,80	5360,00

Rektum D₅₀(cGy) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

Rektum D₅₀(cGy) dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (5140,00 cGy), en küçük değer 5A-SMLC (5003,40 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 174).

Tablo 175:7 farklı teknik için Rektumun D_{0.2}(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,233
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,041
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,174
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,653
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,021
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,016
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,003
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,013
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,137
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,436
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,161
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,653
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,126
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,001
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,305
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,002
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,002
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,021
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,015
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,367

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 3B-KRT; 7A-SMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmektedir. TA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC’de; TA-VMAT ile 7A-DMLC de en düşük değer TA-VMAT’ta; TA-VMAT ile 3B-KRT de en düşük değer TA-VMAT’ta; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMCL’de; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC de en düşük değer ÇA-VMAT’ta; 5A-SMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 5A-SMLC’de; 5A-SMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 5A-SMLC’de; 7A-SMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 7A-SMLC’de ; 7A-SMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 7A-SMLC’de; 5A-DMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC’de; 5A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmasında ise en düşük değer 5A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir. Karşılaştırılan diğer teknikler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bütün teknikler içinde en düşük değer ise 5A-SMLC tekniğinde gözlenmiştir.

4.2.3.6.Kritik Organ Rektumda Oluşan V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 176: Rektuma ait V_{40Gy} (%) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	36,70	37,56	32,35	33,53	33,02	40,11	93,41
2	36,13	25,33	36,90	28,90	47,79	31,43	78,59
3	40,19	40,05	40,64	25,22	34,53	36,20	68,22
4	36,46	35,09	28,04	22,88	25,84	21,17	64,37
5	40,04	36,82	32,63	29,98	36,84	28,27	90,07
6	42,33	34,14	39,94	33,07	36,22	31,90	75,40
7	36,14	41,14	27,29	38,10	16,05	20,91	79,88
8	38,30	36,56	36,31	27,29	32,88	34,33	47,64
9	37,05	41,97	37,63	41,13	36,83	42,31	78,36
10	41,17	43,70	43,93	42,18	43,45	37,12	76,23
11	37,57	39,93	39,27	39,16	40,24	36,20	74,59
12	35,58	32,72	34,49	40,45	36,68	33,66	64,28
13	41,35	39,73	38,58	39,05	43,50	41,23	99,98
14	40,35	38,26	39,47	37,22	38,21	35,88	100,00
15	44,19	42,88	42,55	40,47	43,20	42,93	97,61

Tablo 177: Rektuma V_{40Gy} (%) ait değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	38,30	38,26	37,63	37,22	36,75	36,04	78,36
Minimum	35,58	25,33	27,29	22,88	16,05	20,91	47,64
Maksimum	44,19	43,70	43,93	42,18	47,79	43,20	100,00

Rektum V_{40Gy} (%) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p<0,05).

Rektum V_{40Gy} (%) değerleri medyan değerleri bakımından incelendiğinde en büyük medyan değer 3B-KRT (%78,36) iken; en küçük medyan değeri ise 7A-DMLC (%36,02) olarak bulunmuştur (Tablo 177).

Tablo178:7 farklı teknik için Rektumun V_{40Gy} (%) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,595
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,285
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,126
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,234
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,078
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,539
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,217
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,533
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,247
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,486
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,813
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,495
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,780
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,861
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,473
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.2.4.Kritik Organ İnce Bağırsak da Oluşan Dozların Bulguları

4.2.4.1.Kritik Organ İnce Bağırsakda Oluşan Dmax (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 179: İnce Bağırsağa ait Dmax(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	5319,6	5303,3	5275,2	5263,5	5289,2	5197,6	5396,0
2	4819,4	4752,1	5197,7	5162,3	5180,7	4994,4	5259,0
3	5191,4	5199,7	5224,6	5290,3	5203,3	5241,7	5444,0
4	5002,5	5060,3	5012,4	5067,8	5064,9	5015,9	5434,0
5	5161,9	5086,6	5199,2	5200,9	5239,3	5202,0	5459,0
6	5024,8	5133,4	5088,1	5116,1	5141,4	5161,6	5448,0
7	4848,3	5027,1	4776,2	5265,4	5065,1	5004,2	5408,0
8	5251,7	5304,5	5323,3	5272,0	5254,3	5256,8	5354,0
9	5017,8	5184,4	5162,0	5199,9	5107,5	5164,0	5210,0
10	4919,5	4969,8	5099,8	5015,5	5077,4	5000,6	5456,0
11	5033,9	5078,6	5022,7	5038,9	5041,6	4929,8	5294,0
12	5178,2	5031,3	5040,4	4919,1	5044,8	5082,6	5342,0
13	4939,3	4964,4	4968,7	5038,5	4941,2	5081,6	5526,0
14	5138,8	5194,8	5124,5	5154,6	5151,1	5129,4	5397,0
15	5008,2	5036,2	5025,8	4965,4	5065,2	5030,8	5286,0

Tablo 180: İnce Bağırsağa ait Dmax(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Ortalama	5057,02	5088,43	5102,70	5131,34	5124,46	5099,53	5380,86
Std.Sapma	±146,02	±141,67	±137,51	±119,21	±95,40	±101,77	±87,90

İnce Bağırsak Dmax değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

İnce Bağırsak Dmax dozunun ortalama değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (5380,86±87,90 cGy), en küçük değer TA-VMAT (5057,02±146,02 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 180).

Tablo 181:7 farklı teknik için İnce Bağırsağın Dmax(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	1,000
TA-VMAT ile 5A-SMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
TA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-DMLC	1,000
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	1,000
5A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Bonferroni testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer TA-VMAT tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.2.4.2.Kritik Organ İnce Bağırsak da Oluşan Dort(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 182: İnce Bağırsağa ait Dort(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	1434,2	1489,1	1450,8	1500,2	1426,0	1477,2	2163,0
2	921,3	1155,5	1299,1	1321,5	1228,8	1012,9	1165,0
3	1259,4	1272,2	1256,8	1269,2	1209,5	1240,9	2652,0
4	1592,6	1583,3	1611,1	1589,0	1597,5	1575,4	4068,0
5	894,6	893,1	899,0	908,0	878,1	904,0	1281,0
6	1680,6	1743,8	1805,1	1862,3	1774,2	1819,2	1913,0
7	1649,7	1714,2	1686,9	1793,3	1681,7	1722,9	1555,0
8	2041,7	1957,0	2032,8	2023,2	1959,3	2113,2	1344,0
9	1069,0	923,7	1078,9	1178,4	1066,3	1153,6	1205,0
10	1415,8	1405,5	1640,0	1582,9	1598,6	1613,2	1897,0
11	1141,6	1102,8	1122,4	1160,0	1121,4	1158,5	1241,0
12	1698,7	1657,7	1666,9	1681,0	1747,8	1762,5	1854,0
13	1650,1	1717,2	1697,1	1733,8	1620,7	1793,3	1899,0
14	1611,8	1561,1	1535,2	1612,5	1518,2	1609,6	1836,0
15	1537,2	1591,5	1582,0	1596,0	1557,9	1552,0	1928,0

Tablo 183: İnce Bağırsağa ait Dort(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,056)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	1537,20	1561,10	1582,00	1589,00	1557,90	1575,40	1854,00
Minimum	894,60	893,10	899,00	908,00	878,10	904,00	1165,00
Maksimum	2041,70	1957,00	2032,80	2023,20	1959,30	2113,00	4068,00

İnce Bağırsak Dort değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir(p≤0,05). En düşük değer 5A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler arasında da en iyisi 5A-DMLC'dir.

İnce Bağırsak Dort dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (1854,00 cGy), en küçük medyan değeri bakımından ise TA-VMAT (1537,20 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 183).

4.2.4.3. Kritik Organ İnce Bağırsak da Oluşan Dmin(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 184: İnce bağırsağa ait Dmin(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	35,4	38,3	38,2	42,7	37,9	37,2	27,0
2	19,0	22,6	30,6	30,5	23,1	22,1	15,0
3	34,0	36,1	31,0	38,0	35,6	35,0	97,0
4	41,1	36,7	36,3	41,4	34,6	34,7	963,0
5	16,7	18,5	18,7	19,5	17,0	17,8	11,0
6	85,6	91,9	91,9	104,4	83,8	90,7	40,0
7	85,6	85,6	76,1	93,4	78,6	84,1	27,0
8	84,3	90,5	79,7	99,4	83,7	89,6	62,0
9	36,8	41,1	47,4	43,1	43,7	46,1	30,0
10	37,4	44,7	42,2	46,0	39,3	39,9	23,0
11	12,7	11,6	12,9	14,2	12,5	13,1	6,0
12	35,4	36,0	35,6	32,9	36,7	34,7	40,0
13	76,4	75,7	84,5	85,9	74,0	76,2	45,0
14	53,3	49,3	52,6	56,8	48,3	50,9	30,0
15	52,8	52,6	52,3	63,9	51,7	54,4	30,0

Tablo 185: İnce bağırsağa ait Dmin(cGy) değeri için yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,707)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	37,40	41,10	42,20	42,90	41,50	39,90	30,00
Minimum	12,70	11,60	12,90	14,20	12,50	13,10	6,00
Maksimum	85,60	91,90	91,90	104,40	83,80	90,70	963,00

İnce bağırsak Dmin değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır($p \geq 0,05$). Anlamlı fark olmamasına rağmen en düşük değer 3B-KRT tekniğinde gözlenmiştir.

İnce bağırsak Dmin değerlerinin medyan değerleri bakımından en büyük değer 7A-SMLC (42,90 cGy) iken; en küçük değer ise 3B-KRT (30,00 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 185).

4.2.4.4.Kritik Organ İnce Bağırsakda oluşan D₅₀(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 186: İnce bağırsağa ait D₅₀(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	4873,2	5050,0	5066,6	5040,3	5003,7	4965,7	5310,0
2	4073,7	4272,3	4820,1	4816,2	4790,8	4464,4	4610,0
3	4763,9	4775,3	4715,8	4802,0	4798,8	4787,2	5340,0
4	4548,0	4617,5	4748,1	4629,6	4770,0	4598,2	5370,0
5	4408,8	4512,1	4494,9	4417,3	4484,9	4464,0	5320,0
6	4639,0	4323,9	4647,9	4645,4	4656,0	4593,1	5310,0
7	4397,9	4611,2	4732,7	4847,9	4726,4	4640,6	5330,0
8	4783,3	4710,3	4909,9	4893,6	4835,3	4948,0	5250,0
9	3866,1	3782,2	4155,7	4049,5	4116,4	4036,8	3090,0
10	4387,7	4565,2	4675,5	4609,4	4686,7	4695,6	5320,0
11	4604,3	4716,9	4653,3	4635,9	4690,6	4574,1	5180,0
12	4812,3	4592,6	4664,2	4601,7	4696,4	4730,3	5240,0
13	4227,4	4480,5	4602,5	4591,7	4559,6	4622,6	5400,0
14	4552,2	4506,2	4650,8	4617,9	4699,8	4632,4	5260,0
15	4678,0	4748,7	4732,3	4661,9	4765,6	4739,2	5217,0

Tablo 187: İnce bağırsağa ait D₅₀(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	4552,20	4592,60	4675,50	4635,90	4699,80	4632,40	5310,00
Minimum	3866,10	3782,20	4155,70	4049,50	4116,40	4036,80	3090,00
Maksimum	4873,20	5050,00	5066,60	5040,30	5003,70	4965,70	5400,00

İnce bağırsak D₅₀(cGy) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

İnce bağırsak D₅₀(cGy) dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (5310,00 cGy), en küçük değer TA-VMAT (4552,20 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 187).

Tablo 188:7 farklı teknik için İnce bağırsağın D₅₀(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,838
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,089
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,126
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,050
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,250
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,098
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,161
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,081
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,345
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,367
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,624
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,267
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,486
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,653
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,233
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler birbirleri ile kıyaslandığında en düşük değer TA-VMAT tekniğinde olduğu görülmüştür.

4.2.4.5.Kritik Organ İnce Bağırsakda Oluşan V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 189: İnce bağırsağa ait V_{40Gy} (%) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	17,37	18,01	16,82	18,27	16,47	17,78	31,41
2	2,54	4,95	11,79	13,28	10,07	5,50	3,39
3	9,32	9,27	11,02	8,42	8,93	0,49	21,26
4	10,97	11,76	17,79	12,27	18,07	13,10	50,00
5	5,54	6,84	6,25	5,18	6,09	6,09	13,20
6	6,45	5,27	12,26	10,79	11,92	10,06	12,23
7	7,79	11,44	14,07	14,23	14,99	12,45	14,17
8	17,68	13,01	18,89	16,23	17,37	20,25	44,40
9	1,54	1,51	2,46	2,16	2,38	2,13	0,38
10	6,09	8,93	13,34	10,09	13,09	12,19	17,27
11	13,62	11,72	10,91	0,84	11,51	11,48	15,23
12	11,78	10,34	13,89	13,10	15,03	14,98	15,27
13	3,78	6,84	9,76	7,53	8,79	8,56	11,30
14	12,17	8,76	12,51	10,72	13,03	11,78	18,72
15	19,20	24,22	18,76	18,70	18,73	18,73	30,22

Tablo 190: İnce bağırsağa ait V_{40Gy} (%) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları($p=0,048$)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	9,32	9,27	12,51	10,79	13,03	11,78	15,27
Minimum	1,54	1,51	2,46	0,84	2,38	0,49	0,38
Maksimum	19,20	24,22	18,89	18,70	18,73	20,25	50,00

İnce bağırsak V_{40Gy} (%) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

İnce bağırsak V_{40Gy} (%) hacminin medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (%15,27), en küçük değer ÇA-VMAT (%9,27) olarak bulunmuştur (Tablo 190).

Tablo 191:7 farklı teknik için İnce bağırsağın V_{40Gy} (%) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,967
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,106
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,595
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,187
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,486
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,016
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,056
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,461
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,098
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,412
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,009
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,267
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,806
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,345
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,098
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,436
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,935
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,026
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,461
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,089
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,037

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 3B-KRT; 7A-SMLC ile 3B-KRT ve 7A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT karşılaştırmasında en düşük değer TA-VMAT; ÇA-VMAT ile 3B-KRT karşılaştırmasında en düşük değer ÇA-VMAT; 7A-SMLC ile 3B-KRT karşılaştırmasında en düşük değer 7A-SMLC’de; 7A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmasında en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Karşılaştırılan diğer teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bütün teknikler arasında en küçük değer ise 7A-DMLC tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

4.2.5.Kritik Organ Sağ Femur Başında Oluşan Dozların Bulguları

4.2.5.1.Kritik Organ Sağ Femur Başı Dmax(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 192: Sağ femur başına ait Dmax(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	4533,4	4693,5	4691,6	4472,4	4971,8	4391,6	5026,0
2	4541,8	4497,5	4912,4	4613,6	4955,2	4786,7	4911,0
3	4363,3	4630,1	4748,3	4573,5	4717,6	4654,4	5063,0
4	4465,3	4594,6	4671,7	4227,8	4645,7	4144,0	4749,0
5	4420,5	4622,5	4681,0	4064,3	4689,5	4170,8	5216,0
6	4400,6	4395,0	4502,3	4591,2	4504,9	4555,3	4965,0
7	4507,0	4684,6	4776,2	4564,0	4645,1	4545,9	4675,0
8	4760,1	4772,0	4894,9	4324,5	4889,3	4500,6	4866,0
9	4613,3	4418,6	4245,4	4626,9	4362,0	4399,2	4988,0
10	4728,1	4748,4	4288,8	4383,3	4318,7	4200,2	4314,0
11	4673,0	4678,1	4467,4	4592,4	4559,2	4456,0	5113,0
12	4575,8	4577,7	4577,6	4610,6	4654,0	4641,8	4874,0
13	4516,7	4715,5	4235,2	4217,1	4418,7	4385,4	5221,0
14	4588,1	4757,6	4733,3	4625,5	4786,8	4670,1	4976,0
15	4762,7	4641,6	4701,7	4358,7	4757,9	4261,1	5128,0

Tablo 193: Sağ femur başına ait Dmax(cGy) değeri için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	4537,60	4641,60	4681,00	4564,00	4654,00	4465,00	4976,00
Minimum	4363,30	4395,00	4235,20	4064,30	4318,70	4144,00	4314,00
Maksimum	4762,70	4772,00	4912,40	4629,90	4971,80	4786,70	5221,00

Sağ femur başı için Dmax değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

Sağ femur başı için Dmax değerlerinin, medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (4976,00 cGy), en küçük değer 7A-DMLC (4465,00 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 193).

Tablo194 :7 farklı teknik için Sağ femur başının Dmax(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,186
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,400
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,252
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,217
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,134
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,935
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,539
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,010
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile7A-SMLC	0,026
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,683
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,026
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,006
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,967
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,011
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC; ÇA-VMAT ile 3B-KRT; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 3B-KRT; 7A-SMLC ile 5A-DMLC; 7A-SMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 3B-KRT; 7A-DMLC ile 3B-KRT; karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. TA-VMAT ile 3B-KRT de en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC de en düşük değer 7A-SMLC'de; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC de en düşük değer 7A-DMLC'de; ÇA-VMAT ile 3B-KRT de en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 7A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 7A-DMLC'de; 5A-SMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 5A-DMLC de en düşük değer 7A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 7A-DMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT de en düşük değer ise 7A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir. Karşılaştırılan diğer teknikler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bütün teknikler arasında en düşük değerler 7A-SMLC tekniğinde gözlenmiştir.

4.2.5.2.Kritik Organ Sağ femur başı Dort(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo195: Sağ femur başına ait Dort(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	1498,1	1530,1	1433,9	1443,5	1460,7	1153,2	2432,0
2	995,7	1313,0	1178,4	1297,9	1179,8	1088,3	1701,0
3	1361,5	1624,3	998,9	1603,1	1392,0	1573,9	2474,0
4	1336,1	1594,0	1453,3	1269,0	1432,7	1338,6	2573,0
5	1197,4	1157,9	1081,6	1026,2	1169,6	1134,6	2096,0
6	1795,6	1750,6	1783,9	1392,9	1794,7	1369,0	3041,0
7	1476,2	1437,4	1340,6	1844,3	1253,3	1592,0	2090,0
8	1450,7	1321,8	1227,5	1218,0	1212,2	1202,8	1746,0
9	1840,3	1814,4	1499,3	1909,1	1462,1	1899,7	2544,0
10	1094,6	1235,8	1288,2	1070,7	1287,3	1030,8	1750,0
11	1745,7	1714,6	1406,6	1521,6	1450,5	1560,0	2449,0
12	1515,3	1676,6	1426,5	1248,0	1415,9	1239,9	2742,0
13	1423,3	1437,0	1608,6	1394,4	1569,8	1378,4	2545,0
14	1462,7	1478,7	1438,8	1474,1	1461,3	1414,5	2478,0
15	1411,9	1388,1	1305,0	1338,4	1330,1	1450,6	2609,0

Tablo 196: Sağ femur başı Dort(cGy) için yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	1450,70	1478,70	1406,60	1392,90	1415,90	1369,00	2474,00
Minimum	995,70	1157,90	998,90	1026,20	1169,60	1030,80	1701,00
Maksimum	1840,30	1814,40	1783,90	1909,10	1794,70	1899,70	3041,00

Sağ femur başı Dort değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

Sağ femur başı Dort değerlerinin medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (2474,00 cGy), en küçük değer 7A-DMLC (1369,00 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 196).

Tablo 197:7 farklı teknik için Sağ femur başı Dort(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,567
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,305
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,567
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,367
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,367
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,089
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,233
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,148
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,074
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,870
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,744
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,838
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,967
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,683
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,512
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler içinde en düşük değer ise 5A-SMLC tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

4.2.5.3.Kritik Organ Sağ femur başı Dmin(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo198: Sağ femur başına ait Dmin(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	135,6	173,3	102,9	115,1	113,2	103,5	514,0
2	60,0	70,2	68,3	70,5	59,7	51,7	45,0
3	172,6	223,6	148,7	185,6	140,9	169,8	550,0
4	129,8	188,0	116,9	135,5	118,6	137,7	491,0
5	76,7	70,6	64,9	69,2	66,9	70,8	69,0
6	131,5	126,4	115,4	124,6	104,3	107,3	2122,0
7	101,9	101,7	82,5	103,9	81,7	91,9	436,0
8	52,5	49,3	49,4	52,7	43,5	49,9	39,0
9	159,0	172,5	137,3	173,1	122,7	148,6	421,0
10	32,2	38,5	29,4	36,5	27,5	34,7	24,0
11	97,6	94,1	75,2	85,4	79,4	94,9	89,0
12	219,9	180,6	116,6	113,9	115,4	140,2	150,7
13	126,2	133,3	113,9	131,7	112,6	122,2	192,0
14	206,5	228,0	166,5	223,9	171,1	196,2	693,0
15	139,9	132,7	132,6	158,5	124,4	151,7	520,0

Tablo199: Sağ femur başı Dmin(cGy) değeri istatistiksel analiz sonuçları(p=0,169)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	129,80	132,70	113,90	115,10	112,60	107,30	421,00
Minimum	32,20	38,50	29,40	36,50	27,50	34,70	24,00
Maksimum	219,90	228,00	166,50	223,90	171,10	196,20	2122,00

Sağ femur başına ait Dmin değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir($p \geq 0,05$).

Sağ femur başına ait Dmin değerleri medyan bakımından en büyük değer 3B-KRT (421,00 cGy), en küçük değer 5A-DMLC (112,60 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 199). Anlamlı farklılık olmamasına rağmen en düşük değer 5A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir.

4.2.5.4.Kritik Organ Sağ femur başı D_{%2} (cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo200: Sağ femur başına ait D_{%2} (cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	3784,8	3768,2	3683,2	3538,4	3867,8	3171,7	4310,0
2	3596,5	3722,8	3675,6	3774,6	3596,9	3712,1	3860,0
3	3314,7	3682,6	3475,8	3550,4	3850,4	3631,8	3890,0
4	3636,0	3815,1	3655,3	3263,2	3664,4	3239,8	3820,0
5	3766,3	3674,6	3645,6	2969,7	3607,6	3010,3	4570,0
6	3837,0	3786,4	3660,8	3756,8	3623,0	3701,9	4360,0
7	3714,1	3846,8	3703,5	3748,6	3712,0	3807,5	3310,0
8	3665,1	3519,7	3517,7	3284,5	3557,3	3344,3	3280,0
9	3698,2	3777,6	3779,1	3855,7	3730,4	3849,1	4260,0
10	3505,3	3748,5	3704,6	3478,2	3713,1	3271,2	2970,0
11	3782,0	3793,9	3696,5	3703,9	3761,5	3637,9	4900,0
12	3868,3	3756,0	3793,2	3781,3	3757,4	3789,5	3940,0
13	3548,1	3548,4	3693,1	3325,9	3619,4	3529,8	5040,0
14	3731,2	3738,8	3455,5	3405,5	3441,9	3356,6	4450,0
15	3909,5	3895,7	3768,7	3439,7	3822,9	3404,2	5053,0

Tablo201: Sağ femur başına ait D_{%2} (cGy) verilerinin yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	3714,10	3756,00	3683,20	3548,40	3712,00	3529,80	4260,00
Minimum	3314,70	3519,70	3455,50	2969,70	3441,90	3010,30	2970,00
Maksimum	3909,50	3895,70	3793,20	3855,70	3867,80	3849,10	5053,00

Sağ femur başına ait D_{%2} (cGy) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

Sağ femur başına ait D_{%2} (cGy) değerleri medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (4260,00 cGy), en küçük değer 7A-DMLC (3529,80 cGy), olarak bulunmuştur (Tablo 201).

Tablo202:7 farklı teknik için Sağ femur başına ait D₅₀ (cGy) ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,367
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,345
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,061
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,713
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,050
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,010
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,026
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,016
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,217
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,009
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,008
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,267
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,595
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,126
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,004
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,067
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,713
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,002
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,050
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,008
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Ayrıca ÇA-VMAT ile 5A-SMLC ve ÇA-VMAT ile 7A-DMLC karşılaştırmaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür. Karşılaştırılan diğer teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. ÇA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de ve ÇA-VMAT ile 7A-DMLC de en düşük değer ise 7A-DMLC'de görülmüştür. Bütün teknikler arasında ise en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

4.2.5.5.Kritik Organ Sağ femur başı için $V_{\%40Gy}$ (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 203: Sağ femur başına ait $V_{\%40Gy}$ (%) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	1,31	1,16	0,26	0,53	1,41	0,23	2,93
2	0,86	0,60	0,65	1,13	0,68	0,94	1,64
3	0,12	0,71	0,90	0,49	0,90	8,54	1,67
4	0,81	1,13	0,45	0,08	0,48	0,05	1,39
5	1,08	0,85	0,36	0,00	0,43	0,01	3,93
6	1,05	0,82	0,62	0,82	0,55	0,59	5,01
7	0,86	1,26	1,01	0,65	0,69	1,10	0,56
8	0,84	0,74	0,43	0,11	0,39	0,35	0,75
9	0,80	0,77	0,52	1,00	0,57	0,90	3,03
10	0,70	1,01	0,07	0,23	0,33	0,03	0,11
11	1,00	1,17	0,57	0,84	0,59	0,48	6,86
12	0,99	1,39	1,18	1,21	1,16	1,17	7,45
13	0,49	0,75	0,09	0,03	0,13	0,31	8,32
14	1,02	1,05	0,57	0,35	0,58	0,38	3,53
15	1,68	1,51	0,69	0,19	0,76	0,12	15,65

Tablo 204: Sağ femur başına ait $V_{\%40Gy}$ (%) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları($p=0,001$)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	0,86	1,01	0,57	0,49	0,58	0,38	3,03
Minimum	0,12	0,60	0,07	0,00	0,13	0,01	0,11
Maksimum	1,68	1,51	1,18	1,21	1,41	8,54	15,65

Sağ femur başına ait $V_{\%40Gy}$ (%) değerleri yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p\leq 0,05$).

Sağ femur başına ait $V_{\%40Gy}$ (%) medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B- KRT (%3,03), en küçük değer 7A-DMLC (%0,38) olarak bulunmuştur (Tablo 204).

Tablo205:7 farklı teknik için Sağ femur başının $V_{%40Gy}$ (%) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,567
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,006
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,015
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,016
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,045
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,003
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,001
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,002
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,001
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,008
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,003
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,595
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,512
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,539
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,305
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,902
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,285
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC; ÇA-VMAT ile 3B-KRT; 5A-SMLC İLE 3B-KRT; 7A-SMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 3B-KRT; 7A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. Karşılaştırılan diğer teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC’de ; TA-VMAT ile 7A-SMLC de en düşük değer 7A-SMLC’de; TA-VMAT ile 5A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC’de; TA-VMAT ile 7A-DMLC de en düşük değer 7A-DMLC’de; TA-VMAT ile 3B-KRT de en düşük değer TA-VMAT’ta; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC’de; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC de en düşük değer 7A-SMLC’de; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC’de; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC de en düşük değer 7A-DMLC’de; ÇA-VMAT ile 3B-KRT de en düşük değer ÇA-VMAT’ta; 5A-SMLC İLE 3B-KRT de en düşük değer 5A-SMLC’de; 7A-SMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 7A-SMLC’de; 5A-DMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 5A-DMLC’de; 7A-DMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 7A-DMLC’de görülmüştür. En iyi teknik ise 7A-DMLC tekniği olmuştur.

4.2.6.Kritik Organ Sol femur başında Oluşan Dozların Bulguları

4.2.6.1.Kritik Organ Sol femur başı için Dmax(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo206: Sol femur başına ait Dmax(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	4817,5	4815,2	4622,7	4697,2	4610,0	4545,0	4904,0
2	4674,6	4717,6	4859,3	4621,0	4969,7	4616,0	5006,0
3	4456,5	4346,5	4670,8	4450,3	4538,9	4728,6	5050,0
4	4578,6	4702,5	4613,8	4352,5	4583,1	4354,5	4678,0
5	4481,1	4446,2	4653,6	4420,8	4688,6	4395,7	5295,0
6	4507,0	4559,0	4377,2	4554,4	4305,1	4493,2	5091,0
7	4649,3	4657,3	4751,6	4665,2	4885,3	4667,4	4668,0
8	4803,7	4755,5	4854,2	4760,7	4912,2	4827,2	4806,0
9	4612,7	4534,8	4604,2	4705,4	4622,2	4726,6	5084,0
10	4735,2	4645,3	4523,5	4573,2	4596,1	4401,5	4374,0
11	4577,6	4550,7	4390,4	4790,0	4480,0	4769,9	4786,0
12	4540,9	4455,0	4610,9	4601,5	4603,1	4479,0	4752,0
13	4377,2	4577,0	4476,8	4429,5	4517,5	4622,3	5148,0
14	4660,1	4583,2	4648,0	4667,4	4823,5	4705,0	5027,0
15	4658,0	4770,1	4668,4	4376,2	4800,8	4494,0	5110,0

Tablo207: Sol femur başına ait Dmax(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Ortalama	4608,66	4607,72	4621,69	4577,68	4662,40	4588,39	4918,60
Std.Sapma	±124,94	±132,64	±140,93	±141,92	±182,84	±148,58	±239,07

Sol femur başı Dmax değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

Sol femur başı Dmax değerlerinin ortalama değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (4918,60±239,07 cGy), en küçük değer 7A-SMLC (4577,68±141,92 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 207).

Tablo208:7 farklı teknik için Sol femur başı Dmax(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	1,000
TA-VMAT ile 5A-SMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
TA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-DMLC	1,000
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	1,000
5A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 3B-KRT	1,000
5A-DMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Bonferroni testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. En düşük değer ise 7A-SMLC tekniğinde görülmüştür.

4.2.6.2.Kritik Organ Sol femur başı Dort(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo209: Sol femur başına ait Dort(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	1331,9	1433,0	1363,4	1231,5	1359,8	1016,2	2381,0
2	947,0	1147,7	1005,6	1084,2	1001,8	832,3	1573,0
3	1411,0	1753,1	1214,2	1301,0	1365,2	1319,6	2363,0
4	1218,0	1436,8	1384,2	1140,2	1384,4	1300,0	2469,0
5	1464,5	1457,8	1348,8	1573,6	1379,1	1554,8	2096,0
6	1550,5	1479,0	1500,9	1318,1	1469,6	1340,8	3130,0
7	1500,8	1416,4	1142,2	1533,5	1104,3	1314,9	1824,0
8	1255,0	1267,6	1127,5	1188,9	1128,7	1105,1	1607,0
9	1731,2	1783,3	1483,0	1671,9	1461,2	1679,5	2518,0
10	1066,2	1251,9	1034,8	1157,4	1031,8	1049,6	1623,0
11	1693,6	1811,3	1405,3	1486,9	1558,8	1513,5	2274,0
12	1647,1	1527,1	1317,0	1329,6	1303,1	1240,0	1427,0
13	1406,4	1715,8	1392,3	1528,7	1406,1	1494,2	2475,0
14	1343,4	1477,7	1644,2	1294,5	1522,0	1292,4	2572,0
15	1532,7	1512,7	1358,2	1230,7	1353,4	1182,1	2521,0

Tablo 210: Sol femur başı Dort(cGy) için yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	1411,00	1477,70	1358,20	1301,00	1365,20	1300,00	2363,00
Minimum	947,00	1147,70	1005,60	1084,20	1001,80	832,30	1427,00
Maksimum	1731,20	1811,30	1644,20	1671,90	1558,80	1679,50	3130,00

Sol femur başı Dort değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

Sol femur başı medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (2363,00 cGy), en küçük değer 7A-DMLC (1300,00 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 210).

Tablo 211:7 farklı teknik için Sol femur başı Dort(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,305
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,174
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,267
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,267
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,116
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,010
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,074
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,019
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,023
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,935
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,838
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,539
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,967
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,624
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,412
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Bonferroni testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Ayrıca ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT İLE 5A-DMLC ve ÇA-VMAT ile 7A-DMLC karşılaştırmalarında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Ayrıca ÇA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; ÇA-VMAT İLE 5A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC'de ve ÇA-VMAT ile 7A-DMLC'de en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir. En düşük teknik ise 7A-DMLC tekniği olarak bulunmuştur.

4.2.6.3.Kritik Organ Sol femur başı Dmin(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo212: Sol femur başına ait Dmin(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	138,9	131,9	97,9	121,7	116,1	105,1	519,0
2	48,5	62,8	55,3	70,5	52,0	43,8	37,0
3	209,8	239,1	132,9	220,5	141,6	181,9	394,0
4	124,7	137,5	103,5	142,5	104,5	131,7	254,0
5	98,5	83,6	79,2	81,2	86,8	87,2	172,0
6	105,8	119,1	101,6	128,7	113,3	122,9	2430,0
7	111,6	107,4	89,1	114,8	83,3	92,5	212,0
8	54,9	53,2	49,8	57,5	45,0	49,4	39,0
9	382,0	184,3	146,5	176,1	140,3	154,5	382,0
10	36,3	41,5	35,4	39,7	32,6	35,0	28,0
11	86,7	90,6	70,3	85,4	72,6	80,6	102,0
12	171,3	150,0	122,0	128,6	126,8	157,1	157,8
13	121,9	130,8	120,8	132,8	119,4	113,5	178,0
14	205,6	266,0	171,4	258,5	169,5	216,6	677,0
15	137,5	144,3	131,0	170,5	123,4	154,2	518,0

Tablo213: Sol femur başı Dmin(cGy) değeri istatistiksel analiz sonuçları(p=0,050)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	121,90	130,80	101,60	128,60	113,30	113,50	212,00
Minimum	36,30	41,50	35,40	39,70	32,60	35,00	28,00
Maksimum	382,00	266,00	171,40	258,50	169,50	216,60	2430,00

Sol femur başına ait Dmin değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir($p \geq 0,05$).

Sol femur başına ait Dmin değerleri medyan bakımından en büyük değer 3B-KRT (212,00 cGy), en küçük değer 5A-SMLC (101,60 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 213). Anlamlı farklılık göstermese de en düşük değer 5A-SMLC tekniğinde görülmüştür.

4.2.6.4.Kritik Organ Sol femur başı D_{0,2}(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo214: Sol femur başına ait D_{0,2}(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	3402,1	3767,3	3684,5	3697,6	3733,0	3567,4	3850,0
2	3709,1	3629,5	3535,2	3663,0	3557,1	3158,7	3880,0
3	3704,4	3578,5	3451,5	3402,3	3506,9	3533,3	4060,0
4	3320,0	3772,7	3682,0	3521,1	3693,5	3454,0	3800,0
5	3741,7	3798,1	3627,3	3751,1	3595,0	3732,2	5100,0
6	3823,0	3799,4	3720,3	3804,2	3752,0	3775,0	4650,0
7	3752,3	3789,1	3693,6	3727,4	3654,4	3674,3	3570,0
8	3396,3	3479,2	3510,3	3177,0	3577,1	3360,6	3290,0
9	4840,0	3757,9	3584,0	3505,9	3569,5	3541,4	4840,0
10	3714,9	3787,9	3756,3	3750,4	3797,0	3622,4	3410,0
11	3753,7	3768,6	3587,6	3773,3	3586,2	3700,6	3630,0
12	3912,1	3862,5	3793,2	3800,3	3739,0	3759,1	4940,0
13	3387,8	3770,7	3693,1	3325,9	3619,4	3529,8	4720,0
14	3753,3	3789,9	3455,5	3651,2	3514,6	3638,2	4820,0
15	4018,2	4065,5	3812,2	3508,4	3810,7	3463,0	5011,0

Tablo215: Sol femur başına ait D_{0,2}(cGy) verilerinin yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	3741,70	3772,70	3682,00	3663,00	3619,40	3567,40	4060,00
Minimum	3320,00	3479,20	3451,50	3177,00	3506,90	3158,70	3290,00
Maksimum	4840,00	4065,50	3812,20	3804,20	3810,70	3775,00	5100,00

Sol femur başına ait D_{0,2}(cGy) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

Sol femur başına ait D_{0,2}(cGy) değerleri medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (4060,00 cGy), en küçük değer 7A-DMLC (3567,40 cGy), olarak bulunmuştur (Tablo 215).

Tablo216:7 farklı teknik için Sol femur başına ait D₅₀(cGy) ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,148
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,250
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,267
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,250
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,081
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,037
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,009
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,016
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,009
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,001
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,037
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,902
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,935
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,285
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,005
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,775
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,512
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,005
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,187
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,008
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,002

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Ayrıca ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC ve ÇA-VMAT ile 7A-DMLC karşılaştırmaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 5A-DMLC'de; 7A-DMLC ile 3B-KRT tekniklerinde en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Ayrıca ÇA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC de en düşük değer 7A-SMLC'de; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC'de ve ÇA-VMAT ile 7A-DMLC de en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir. En düşük değer ise 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

4.2.6.5.Kritik Organ Sol femur başı için V_{40Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 217: Sol femur başına ait V_{40Gy} (%) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	0,54	1,17	0,59	0,91	0,73	0,57	1,59
2	1,08	0,60	0,82	0,69	0,86	0,33	1,73
3	0,81	0,71	0,50	0,49	0,55	0,78	2,24
4	0,35	1,11	0,48	0,18	0,48	0,18	1,31
5	0,84	1,03	0,49	0,47	0,54	0,31	9,12
6	0,92	1,08	0,45	1,04	0,53	0,88	8,77
7	1,12	1,20	1,09	1,13	0,98	0,91	0,82
8	0,81	0,71	0,50	0,40	0,41	0,71	0,72
9	0,78	0,59	0,33	0,51	0,41	0,52	6,33
10	1,10	1,10	0,24	0,53	0,51	0,25	0,30
11	0,70	0,80	0,10	0,65	0,25	0,75	1,19
12	1,59	1,21	1,19	1,21	1,13	1,17	1,28
13	0,49	0,89	0,009	0,30	0,25	0,65	4,48
14	1,15	1,13	0,57	0,91	0,67	0,91	7,11
15	2,11	2,34	0,82	0,45	0,87	0,45	11,40

Tablo 218: Sol femur başına ait V_{40Gy} (%) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları($p=0,001$)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	0,84	1,08	0,50	0,53	0,54	0,65	1,73
Minimum	0,35	0,59	0,01	0,18	0,25	0,18	0,30
Maksimum	2,11	2,34	1,19	1,21	1,13	1,17	11,40

Sol femur başına ait V_{40Gy} (%) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p\leq 0,05$).

Sol femur başına ait V_{40Gy} (%) medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (%1,73), en küçük değer 5A-SMLC (%0,50) olarak bulunmuştur (Tablo 218).

Tablo219:7 farklı teknik için sol femur başının V_{40Gy} (%) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,412
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,009
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,045
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,019
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,023
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,003
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,001
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,006
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,001
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,002
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,004
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,412
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,461
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,436
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,838
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,870
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,806
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. ÇA-VMAT ile karşılaştırılan 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC ve 3B-KRT karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC teknikleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır. Birbirleri ile karşılaştırılan diğer planlama teknikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC’de, TA-VMAT ile 7A-SMLC de en düşük değer 7A-SMLC’de, TA-VMAT ile 5A-DMLC de en düşük değer TA-VMAT’ta, TA-VMAT ile 7A-DMLC de en düşük değer ise 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür. ÇA-VMAT ile karşılaştırılan tekniklerde en düşük değerler sırasıyla 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC tekniğinde görülürken; 3B-KRT ile karşılaştırılan teknikler ise en düşük değerler TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC tekniklerinde görülmüştür. En düşük değer ise 5A-SMLC tekniğinde gözlenmiştir.

4.2.7.Kritik Organ Spinalkordda Oluşan Dozların Bulguları

4.2.7.1.Kritik Organ Spinalkord için Dmax(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo220: Spinal korda ait Dmax(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	3889,6	4093,5	4158,8	4117,0	3982,5	4036,6	4457,0
2	3879,8	3540,4	3842,4	3695,2	3772,5	3709,5	4399,0
3	3882,2	3836,6	3990,4	4079,1	3846,0	4143,5	4260,0
4	3607,5	3632,1	3507,6	3580,4	3483,3	3655,7	4597,0
5	3638,8	4019,2	3856,6	3706,5	3847,1	3824,5	4586,0
6	3869,8	3877,0	3754,4	3926,2	3748,4	3949,9	4534,0
7	3526,1	3902,4	3628,9	3927,4	3750,5	3891,7	4317,0
8	3813,6	3783,4	3724,0	3701,3	3658,2	3748,7	4452,0
9	3765,9	3775,1	3666,1	3966,8	3605,2	3886,2	4354,0
10	3751,1	4151,2	3761,1	3891,1	3826,8	3852,0	4144,0
11	3894,5	3727,8	4120,0	3796,0	4248,7	3801,3	4213,0
12	4067,3	3805,3	3811,2	4084,5	4039,0	4044,9	4321,0
13	3714,9	4073,6	4160,2	3900,5	4104,7	4054,8	435,0
14	4423,5	4335,3	4201,9	4503,4	4429,4	4382,9	4208,0
15	3948,9	4044,3	4264,4	3922,5	4185,0	4010,7	4133,0

Tablo221: Spinal korda ait Dmax(cGy) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Ortalama	3844,90	3906,48	3896,53	3919,86	3901,82	3932,86	4354,00
Std.Sapma	±213,16	±211,79	±236,30	±225,14	±259,49	±187,37	±251,06

Spinal kord için Dmax değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05).

Spinal kordun Dmax değerlerinin ortalama değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (4354,00 cGy), en küçük değer TA-VMAT (3844,90 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 221).

Tablo222:7 farklı teknik için Spinal kordun Dmax(cGy) değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	1,000
TA-VMAT ile 5A-SMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
TA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-DMLC	1,000
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
5A-SMLC ile 7A-SMLC	1,000
5A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
5A-DMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Bonferroni testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Karşılaştırılan diğer teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. En düşük değerler 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT ta ÇA-VMAT ta, 5A-SMLC de, 7A-SMLC de, 5A-DMLC de ve 7A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir. En iyi değer ise TA-VMAT tekniğinde gözlenmiştir.

4.2.7.2.Kritik Organ Spinal kord Dort(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo223: Spinal korda ait Dort(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	326,6	326,4	368,9	381,9	328,9	360,3	468,0
2	864,5	937,1	1020,9	1022,0	928,4	888,4	1196,0
3	994,7	1014,1	1056,3	1073,6	983,2	979,3	1594,0
4	994,6	977,2	1016,4	1020,7	998,5	1009,0	1029,0
5	873,1	1004,7	1063,3	1098,7	977,1	1049,5	1366,0
6	1382,0	1415,3	1394,7	1421,5	1318,8	1384,0	1311,0
7	849,0	906,1	934,0	941,9	943,0	937,1	1292,0
8	1786,0	1774,5	1724,9	1785,6	1718,7	1816,5	2405,0
9	1236,3	1193,4	1268,7	1292,3	1261,4	1262,3	1413,0
10	653,7	641,3	671,7	691,6	635,3	661,7	658,0
11	307,3	299,8	347,0	375,4	311,3	339,4	833,0
12	556,9	537,4	604,1	540,6	586,8	605,8	1265,0
13	847,3	888,6	924,7	965,1	871,6	966,0	1339,0
14	304,5	292,8	332,1	343,3	306,7	307,8	495,0
15	301,5	310,2	355,8	377,1	321,9	362,5	388,0

Tablo 224: Spinal kord için Dort(cGy) değerlerinin 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,490)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Ortalama	818,53	834,59	872,23	888,75	832,77	861,97	1136,80
Std.Sapma	±433,21	±438,16	±420,61	±432,01	±419,31	±432,49	±521,98

Spinal kord için Dort değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir(p=0,490). Anlamlı farklılık göstermese de en düşük değer TA-VMAT tekniğinde görülmüştür.

Spinal kordun Dort değerlerinin ortalama değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (1136,80±521,98 cGy), en küçük değer TA-VMAT (818,53±433,21 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 224).

4.2.7.3.Kritik Organ Spinal kord Dmin(cGy) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo225: Spinal korda ait Dmin(cGy) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	1,4	2,1	2,2	2,0	3,7	3,0	1,0
2	27,0	33,9	52,9	46,6	30,1	22,1	18,0
3	56,2	48,7	71,7	79,8	52,7	53,1	23,0
4	51,6	50,7	64,2	61,3	47,2	50,0	27,0
5	27,6	28,7	43,1	39,7	27,4	27,9	16,0
6	154,7	165,4	199,7	202,4	162,6	150,0	68,0
7	59,5	58,6	75,6	88,5	56,6	60,8	40,0
8	157,9	159,4	202,9	213,2	151,2	157,6	81,0
9	105,7	106,6	132,6	137,5	99,7	103,5	51,0
10	16,6	17,9	33,5	30,8	20,0	19,8	11,0
11	7,0	8,0	3,7	6,6	9,1	8,8	2,0
12	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	0,4	0,5
13	23,5	24,3	28,4	26,3	23,3	25,8	16,0
14	4,7	5,6	4,5	4,5	6,5	7,0	4,0
15	6,2	6,2	6,1	8,8	8,0	6,4	4,0

Tablo 226: Spinal kord için Dmin(cGy) yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,994)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	27,00	28,70	43,10	39,70	27,40	25,80	16,00
Minimum	0,00	0,20	0,00	0,00	0,30	0,40	0,50
Maksimum	157,90	165,40	202,90	213,20	162,60	157,60	81,00

Spinal kord için Dmin değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir(p=0,994). Anlamlı farklılık göstermese de en düşük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

Spinal kordun Dmin değerlerinin medyan değerleri bakımından en büyük değer 5A-SMLC (43,10 cGy), en küçük değer 3B-KRT (16,00 cGy) olarak bulunmuştur (Tablo 226).

4.2.8.Normal Dokuda Oluşan Dozların Bulguları

4.2.8.1.Normal doku için V_{10Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 227: Normal doku için V_{10Gy} (%) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	35,40	36,72	29,28	32,45	29,34	31,43	36,43
2	32,12	36,03	31,39	34,28	30,53	29,41	30,55
3	43,50	44,93	33,83	39,54	34,67	39,77	32,24
4	50,53	53,36	41,38	44,64	41,04	45,39	40,83
5	41,80	41,32	33,92	37,11	34,56	37,40	37,43
6	48,81	50,27	40,47	44,56	39,75	44,21	37,39
7	45,39	47,73	35,73	43,02	36,33	40,99	39,61
8	53,02	54,93	42,34	47,40	42,11	47,18	42,90
9	46,06	48,64	37,18	42,63	37,01	42,62	36,45
10	36,02	37,48	31,65	33,65	31,42	32,90	33,13
11	33,80	33,79	26,11	30,58	26,75	30,95	29,80
12	30,69	31,16	25,72	27,59	25,90	27,95	30,57
13	36,23	37,97	29,34	33,74	28,79	33,26	32,79
14	30,09	33,07	25,12	28,56	25,24	28,54	30,10
15	36,57	37,54	29,32	33,90	29,21	33,27	33,93

Tablo 228: Normal doku için V_{10Gy} (%) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,004)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	36,57	37,97	31,65	34,28	31,42	33,27	33,93
Minimum	30,09	31,16	25,12	27,59	25,24	27,95	29,80
Maksimum	53,02	54,93	42,34	47,40	42,11	47,18	42,90

Normal dokuya ait V_{10Gy} (%) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$). Normal dokuya ait V_{10Gy} (%) medyan değerleri bakımından en büyük değer ÇA- VMAT (%37,97), en küçük değer 5A-DMLC (%31,42) olarak bulunmuştur (Tablo 228).

Tablo229: Normal doku için V_{10Gy} (%) verilerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,461
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,009
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,250
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,010
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,161
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,089
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,003
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,081
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,002
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,050
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,009
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,098
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,967
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,174
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,202
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,106
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,653
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,389
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,137
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,202
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,624

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC ve ÇA-VMAT ile 3B-KRT karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Diğer karşılaştırılan teknikler arasında ise anlamlı farklılık gözlenmemiştir. TA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC’de; TA-VMAT ile 5A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC’de; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC’de; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC de en düşük değer 7A-SMLC’de ve ÇA-VMAT ile 3B-KRT karşılaştırmaları arasında ise en düşük değer ÇA-VMAT tekniğinde gözlenmiştir. Bütün teknikler içinde en düşük değer ise 5A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

4.2.8.2. Normal doku için V_{20Gy} (%) Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo 230: Normal doku için V_{20Gy} (%) verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	19,27	20,83	20,87	22,40	20,96	22,06	29,36
2	17,89	21,79	20,33	22,76	19,48	19,75	24,51
3	22,30	23,88	24,24	25,97	24,44	26,67	25,77
4	26,25	27,91	26,90	28,98	27,09	28,90	32,73
5	22,53	23,20	22,62	24,18	23,30	23,88	29,98
6	26,67	27,55	28,85	30,49	28,49	30,25	29,78
7	24,67	26,44	24,26	28,88	23,87	27,32	31,78
8	27,51	29,06	28,53	30,96	27,99	32,12	34,41
9	23,62	24,34	26,03	29,51	26,45	29,91	29,63
10	20,42	22,54	22,71	22,73	22,58	21,88	25,91
11	18,24	18,28	18,46	20,62	19,36	21,02	23,69
12	16,50	16,49	16,57	27,59	17,32	16,57	20,48
13	18,65	19,45	20,95	22,49	19,98	22,88	27,55
14	16,22	17,06	17,75	18,82	17,82	18,88	25,11
15	18,02	19,46	20,62	22,32	21,01	21,53	28,25

Tablo 231: Normal doku için V_{20Gy} (%) değeri yapılan 7 farklı tedavi planı için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Ortalama	21,25	22,55	22,64	25,24	22,67	24,24	27,92
Std.Sapma	±3,81	±4,00	±3,79	±3,89	±3,65	±4,66	±3,72

Normal dokuya ait V_{20Gy} (%) değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0,05$). Normal dokuya ait V_{20Gy} (%) ortalama değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT (%27,92±3,72), en küçük değer TA-VMAT (%21,25±3,81) olarak bulunmuştur (Tablo 231).

Tablo232: Normal doku için V_{20Gy} (%) verilerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	1,000
TA-VMAT ile 5A-SMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,141
TA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,855
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	1,000
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,007
5A-SMLC ile 7A-SMLC	1,000
5A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,008
7A-SMLC ile 5A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 7A-DMLC	1,000
7A-SMLC ile 3B-KRT	1,000
5A-DMLC ile 7A-DMLC	1,000
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,009
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,254

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Bonferroni testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 3B-KRT; 5A-SMLC ile 3B-KRT ve 5A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Diğer karşılaştırılan teknikler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur. TA-VMAT ile 3B-KRT de en düşük değer TA-VMAT'ta; ÇA-VMAT ile 3B-KRT de en düşük değer ÇA-VMAT'ta; 5A-SMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 5A-SMLC'de ve 5A-DMLC ile 3B-KRT de en düşük değer 5A-DMLC tekniğinde görülmüştür. Bütün teknikler içinde ise en iyi teknik TA-VMAT tekniği olarak bulunmuştur.

4.2.9.MU Bulguları

4.2.9.1.MU Verileri ve İstatistiksel Sonuçları

Tablo233: MU verilerinin sonuçları

Hasta No	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
1	669,63	749,42	673,07	800,01	736,86	997,43	210,0
2	794,05	792,19	728,89	863,55	877,29	999,22	220,8
3	741,31	762,46	591,78	831,00	657,29	857,21	230,0
4	733,77	751,16	683,73	909,40	762,04	965,90	217,0
5	698,56	936,44	717,14	962,85	786,67	1051,94	213,6
6	938,27	1055,45	756,73	1000,21	873,82	1144,10	230,0
7	760,87	800,72	626,95	969,53	750,45	751,73	226,0
8	853,80	855,94	683,77	883,16	838,64	1065,85	216,0
9	751,85	798,55	657,43	833,55	734,76	935,56	231,4
10	719,29	764,24	658,87	741,65	761,90	1034,43	216,0
11	724,69	801,15	736,11	810,48	690,27	791,15	220,0
12	742,78	752,02	674,50	784,15	812,97	1000,79	230,0
13	845,17	980,14	765,16	914,70	835,37	1095,81	230,0
14	751,75	800,79	806,91	882,75	887,06	995,12	213,6
15	696,52	876,98	713,85	725,04	833,56	924,31	213,6

Tablo234: MU değeri için istatistiksel analiz sonuçları(p=0,001)

	TA-VMAT	ÇA-VMAT	5A-SMLC	7A-SMLC	5A-DMLC	7A-DMLC	3B-KRT
Medyan	742,78	800,720	683,77	863,55	786,67	997,43	220,00
Minimum	669,63	749,42	591,78	725,04	657,29	751,73	210,00
Maksimum	938,27	1055,45	806,91	1000,21	887,06	1144,10	231,40

MU değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$).

MU değerlerinin medyan değerleri bakımından en büyük değer 7A-DMLC (997,43), en küçük değer 3B-KRT (220,00) olarak bulunmuştur (Tablo 234).

Tablo235:7 farklı teknik için MU değerinin ikili karşılaştırma sonuçları

Karşılaştırılan Teknikler	p değerleri
TA-VMAT ile ÇA-VMAT	0,005
TA-VMAT ile 5A-SMLC	0,015
TA-VMAT ile 7A-SMLC	0,002
TA-VMAT ile 5A-DMLC	0,001
TA-VMAT ile 7A-DMLC	0,001
TA-VMAT ile 3B-KRT	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-SMLC	0,001
ÇA-VMAT ile 7A-SMLC	0,001
ÇA-VMAT ile 5A-DMLC	0,250
ÇA-VMAT ile 7A-DMLC	0,305
ÇA-VMAT ile 3B-KRT	0,002
5A-SMLC ile 7A-SMLC	0,001
5A-SMLC ile 5A-DMLC	0,001
5A-SMLC ile 7A-DMLC	0,001
5A-SMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-SMLC ile 5A-DMLC	0,001
7A-SMLC ile 7A-DMLC	0,041
7A-SMLC ile 3B-KRT	0,004
5A-DMLC ile 7A-DMLC	0,001
5A-DMLC ile 3B-KRT	0,001
7A-DMLC ile 3B-KRT	0,001

Çoklu karşılaştırma tekniklerinden Mann-Whitney U testi kullanılarak ikili karşılaştırma yapıldı. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Ayrıca TA-VMAT ile ÇA-VMAT; TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 5A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 5A-DMLC; 7A-SMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC tekniklerinde en düşük değerler 3B-KRT tekniğinde görülmüştür.

Ayrıca TA-VMAT ile A-VMAT ta en düşük değer TA-VMAT'ta; TA-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; TA-VMAT ile 7A-SMLC de en düşük değer TA-VMAT'ta; TA-VMAT ile 5A-DMLC de en düşük değer 5A-DMLC'de; TA-VMAT ile 7A-DMLC de en düşük değer TA-VMAT'ta; A-VMAT ile 5A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; A-VMAT ile 7A-SMLC de en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 7A-SMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 5A-DMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; 5A-SMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 5A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 5A-DMLC de en düşük değer 7A-SMLC'de; 7A-SMLC ile 7A-DMLC de en düşük değer 7A-SMLC'de; 5A-DMLC ile 7A-DMLC'de en düşük değer 5A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir. Karşılaştırılan bütün teknikler içinde ise en iyi teknik 3B-KRT tekniği olarak bulunmuştur.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Radyoterapi tedavisinin klinik uygulamalarında; doğru planlama yapmak ve dozimetrik ölçümler büyük önem taşımaktadır. Radyoterapide asıl amaç: ışınlanacak bölge çevresindeki riskli doku ve organları oldukça tedavi alanı sınırları dışında tutarak hedef hacmin yüksek doz alabilmesini sağlamaktır (ICRU, 2010). Radyasyon ışın yoğunluğu ayarlanması ve hedef bölgenin üç boyutlu görünümüne göre tanınması, 3B-KRT, IMRT ve rotasyon tedavi yöntemi olan VMAT tekniklerinin amacıdır.

Serviks ve Endometrium kanserleri, jinekolojik maligniteler arasında sık görülen ve tedavi başarısı yüksek kanser türlerindedir. Teknolojinin gelişmesi ve tıpdaki ilerlemelerle birlikte 5 yıllık sağkalım oranlarında önemli artışlar meydana gelmiştir. Serviks kanserlerinde 5 yıllık sağkalım oranları, evre I kanser için %80-90, evre II için ise %50-65, evre III için sadece %25-35 ve evre IV içinde %15'ten daha azdır. Metastaz varlığında ise sağkalım oranları ciddi oranda düşmektedir (Sarali, 2015). Endometrium kanserlerinde ise 5 yıllık sağkalım oranları, evre I kanser için %81-%91, evre II için %71-%79, evre III için %30-%60, evre IV için ise %15-%17'dir.(KDB-53). Hastaların sağkalım oranlarına göre değerlendirdiğimizde, uzun yaşadıkları düşünülerek yaşam kalitesini bozacak yan etkileri engellemek amacıyla dikkatli bir tedavi planlaması gerekmektedir. Bu amaçla hasta planlamalarında mesane, rektum, ince bağırsak ve femur başları korumaları yüksek derecede önem taşımaktadır. Günümüzde yeni kullanılmaya başlanan VMAT tedavi tekniği ve VMAT'la kıyaslandığında uzun yıllardan beri kullanılan IMRT tedavi teknikleri ile ince bağırsak dozlarında belirgin düşüşler sağlandığı bilinmektedir (Cozzi ve ark., 2008) VMAT tedavi tekniği ile jinekolojik kanserlerin yanısıra, akciğer, prostat, baş-boyun, rektum, mesane kanserlerinin tedavisinde de diğer tekniklere göre daha üstün sonuçlar elde edildiği bazı çalışmalar sonucunda görülmüştür (Rao ve ark., 2010).

Değişken parametrelere sahip olan VMAT, bu bakımdan serbestlik derecesi çok fazla olan bir yöntemdir. Şayet fiziksel kısıtlamalara bağlı olarak kullanılmazsa (örneğin maksimum doz hızı, MLC hızı gibi) bu özelliği dezavantaja dönüşebilir. Çeşitli incelemeler ve tecrübeler ile kullanılmaya uygundur (Bortfeld ve Webb,

2009; Verbakel ve ark., 2009). Tartışmalı özelliklere sahip olan VMAT tedavi tekniklerinde düşük tedavi sürelerinde dahi homojen doz dağılımı sağlanmaktadır. Böylece hasta konforu, klinik yoğunluğu hafifletmesi, organ hareketinin daha az olması ve ikincil kanser risklerini azaltması bakımından önemli avantajlar sunmaktadır. Uygulamalardaki farklılıklar sonuçları oldukça etkilemektedir. Bazı çalışmalardaki karşılaştırmalar da pek fazla farklılık bulunmazken, bunun aksine bazı çalışmalar VMAT'ın tartışmasız çok daha iyi bir teknik olduğunu vurgulamaktadır (Cozzi ve ark., 2008). 3B-KRT ve IMRT tekniği alan sayısı, alanların içinde kritik organlar farklı hacimlerde bulunması ve benzer şekilde VMAT tekniğindeki alanların ayarlanmaması farklı sonuçlar elde etmeye neden olabilmektedir.

Çalışmamızda literatürlerdeki tedavi yöntemlerine katkıda bulunabilecek ve destekleyecek Tek Ark VMAT ve Çift Ark VMAT, 5 ve 7 ALAN SMLC IMRT, 5 ve 7 ALAN DMLC IMRT ve 3B-KRT tedavi teknikleri planlanarak dozimetrik olarak karşılaştırılmıştır.

5.1.Hedef Volüm (CTV) 'de Oluşan Dozların Değerlendirilmesi

Çalışmamızda ilk olarak serviks kanserinde hedef volümün (CTV) 1cm^3 ünde oluşan maksimum doz D_{max} ($\text{cGy}/1\text{cm}^3$) verilerini değerlendirecek olursak ($p \leq 0,001$) sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Medyan değerleri bakımından en büyük değere sahip tedavi planlama tekniği 3B-KRT, en küçük değere sahip tedavi planlama tekniği ise 5A-SMLC olarak elde edilmiştir. Değerler sırasıyla 5447,00 cGy ve 5348,80 cGy olarak bulunmuştur. En büyük p değeri (istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı) ÇA-VMAT ile 7A-SMLC karşılaştırmasında görülürken ($p=0,93$); en küçük p değeri ise (istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu) TA-VMAT ile 3B-KRT, ÇA-VMAT ile 3B-KRT, 5A-SMLC ile 7A-DMLC, 5A-SMLC ile 3B-KRT, 7A-SMLC ile 3B-KRT ve 7A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmalarında görülmüştür ($p=0,001$). D_{mak} (cGy) değeri en düşük görülen teknik 5A-SMLC tekniği olmuştur.

Serviks kanserinde CTV için D_{ort} ($\text{cGy}/1\text{cm}^3$) değerlerini incelediğimizde; sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0,05$). D_{ort} değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT'de

de görülmüş olup 5181,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 5A-DMLC tekniğinde saptanmış ve 5026,60 cGy olarak bulunmuştur. En büyük p değeri (istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı)TA-VMAT ile 5A-SMLC karşılaştırması iken ($p=0,967$), en küçük p değeri ise (istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu) 3B-KRT tekniği ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında görülmüştür ($p=0,001$). En düşük Dort değeri ise 5A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

Serviks kanserlerinde CTV için $D_{min}(cGy/1cm^3)$ değerlerini incelediğimizde; elde edilen değerler 7 farklı teknik arasında $p \geq 0,05$ olduğundan dolayı istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir ($p=0,107$). Medyan değerleri bakımından değerlendirdiğimizde en büyük medyan değeri ÇA-VMAT tekniğinde görülürken en küçük medyan değeri ise TA-VMAT tekniğinde görülmüştür. Değerler sırasıyla 4262,80 cGy ve 3964,50 cGy olarak bulunmuştur. En düşük D_{min} değeri TA-VMAT tekniğinde ortaya çıkmıştır.

Endometrium kanserlerini serviks kanserlerinde olduğu gibi hedef volüm (CTV) için $D_{max}(cGy/1cm^3)$ verileri bakımından değerlendirecek olursak ($p \leq 0,05$) sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır ($p=0,014$). Medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde gözlenirken, en küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde gözlenmiştir. Değerler sırasıyla 5438,00 cGy ve 5357,70 cGy olarak bulunmuştur. En büyük p değeri ise TA-VMAT ile ÇA-VMAT karşılaştırılmasında bulunurken ($p=0,775$), en küçük p değeri 5A-SMLC ile 7A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir ($p=0,005$).

Endometrium kanserinde CTV için $D_{ort}(cGy/1cm^3)$ değerlerini incelediğimizde; sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0,05$). Dort değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT'de görülmüş olup 5178,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 5A-DMLC tekniğinde saptanmış ve 5049,10 cGy olarak bulunmuştur. En büyük p değeri (istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı)7A-SMLC ile 5A-DMLC karşılaştırması iken ($p=0,775$), en küçük p değeri ise (istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu) TA-VMAT ile 7A-DMLC, TA-VMAT ile 3B-KRT, 5A-SMLC ile 7A-DMLC, 5A-SMLC ile 3B-KRT ve 5A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmaları arasında görülmüştür ($p=0,001$). En düşük Dort değeri ise 5A-SMLC tekniğinde saptanmıştır.

Endometrium kanserinde CTV için Dmin değerlerini incelediğimizde; sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0,05$). Dmin değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT’de de görülmüş olup 4501,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde saptanmış ve 3813,30 cGy olarak bulunmuştur. En büyük p değeri TA-VMAT ile 7A-DMLC, ÇA-VMAT ile 7A-DMLC ve 5A-SMLC ile 5A-DMLC karşılaştırmaları iken ($p=0,967$), en küçük p değeri ise TA-VMAT ile 5A-DMLC, 5A-SMLC ile 7A-SMLC, 5A-SMLC ile 3B-KRT, 7A-SMLC ile 5A-DMLC ve 5A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmaları arasında görülmüştür ($p=0,001$). En düşük Dmin değeri ise 5A-SMLC tekniğinde görülmüştür.

Serviks kanserinde CTV volümünün %2’sinin aldığı doz verileri bakımından yani $D_{\%2}$ değerlerini incelediğimizde sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0,001$). $D_{\%2}$ değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT’de de görülmüştür ve 5360,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde saptanmış ve 5193,60 cGy olarak bulunmuştur. En büyük p değeri (istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı) 5A-SLMC ile 5A-DMLC karşılaştırılmasında gözlenirken ($p=0,935$), en küçük p değeri ise (istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu) en küçük p değeri ise (istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu) 3B-KRT tekniği ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında görülmüştür ($p=0,001$). En düşük $D_{\%2}$ değeri 5A-SMLC tekniğinde ortaya çıkmıştır.

Endometrium kanserinde CTV volümünün %2’sinin aldığı doz verileri bakımından yani $D_{\%2}$ değerlerini incelediğimizde sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p=0,001$). $D_{\%2}$ değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT’de de görülmüştür ve 5340,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde saptanmış ve 5191,80 cGy olarak bulunmuştur.

En büyük p değeri (istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı) ÇA-VMAT ile 7A-SMLC karşılaştırılmasında gözlenirken ($p=1,000$), en küçük p değeri ise (istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu) en küçük p değeri ise (istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu) 3B-KRT tekniği ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında görülmüştür ($p=0,001$). En düşük $D_{\%2}$ değeri 5A-SMLC tekniğinde ortaya çıkmıştır.

Jia ve arkadaşlarının serviks kanserinde yaptığı çalışmada, 7A-SMLC IMRT tekniği ve ÇA-VMAT planları yapılmış, PTV'ye 50 Gy 25 fraksiyondan fraksiyon başına düşen doz 2 Gy olacak şekilde radyoterapi planları yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada $D_{\%2}$ dozu maksimum doz olarak kabul edilmiş ve bu çalışmada IMRT planlarına göre kıyaslandığında $D_{\%2}$ dozu VMAT planlarında anlamlı düşüş göstermiştir ($p<0,05$). Bu değer VMAT planlarında $51,9\pm0,5$ Gy arasındayken, IMRT planlarında ise $52,2\pm0,3$ Gy'dir (Jia ve ark.,2014).

Cozzi ve arkadaşlarının 8 adet primer kemo-radyoterapi endikasyonu olan serviks kanseri çalışmasında PTV'ye 28 fraksiyonda 50,4 Gy tanımlanan tek arklı VMAT ve 5A-DMLC IMRT tekniklerini karşılaştırmışlar, $D_{\%2}$ dozunda VMAT planlarının 5A-DMLC IMRT planlarına göre daha düşük olduğunu göstermişlerdir. VMAT planlarında bu değeri 51,9 Gy olarak bulurlarken, 5A-DMLC IMRT tekniğinde ise 52,8 Gy olarak bulmuşlardır (Cozzi ve ark., 2008).

Bizim çalışmamızda ise; serviks kanserleri için değerlendirdiğimizde $D_{\%2}$ dozunun medyan değerleri 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC için yaklaşık olarak 51,9 Gy iken, TA-VMAT ve ÇA-VMAT planlarında ise 51,9 Gy ile 52,03 Gy arasında değişmektedir. Jia ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya paralel olarak IMRT planlarında düşüş görülürken, VMAT planlarında az da olsa artış görülmüştür.

$D_{\%2}$ dozunu endometrium kanseri için değerlendirdiğimizde ise; medyan değerleri 5A-SMLC tekniği haricinde 52,0 Gy ve 52,1 Gy arasında VMAT ve IMRT planlarında değişmektedir.

Endometrium kanserinde bulunan medyan değerleri, Jia ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya paralel değerler göstermektedir. Serviksteği gibi IMRT planlarında düşüş görülmekteyken, VMAT planlarının değerleri IMRT değerlerine göre fazladır.

Serviks kanserinde CTV için $D_{\%5}$ (cGy) değerlerini incelediğimizde sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0,001$). $D_{\%5}$ değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT'de de görülmüş olup 5330,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde saptanmış ve 5163,40 cGy olarak bulunmuştur. En büyük p değeri 7A-SMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmasında görülürken ($p=1,000$), en küçük p değeri ise 3B-KRT tekniği ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında görülmüştür ($p=0,001$). En düşük $D_{\%5}$ değeri ise 5A-SMLC tekniğinde saptanmıştır.

Serviks kanserlerinde CTV için $D_{\%95}$ (cGy) değerlerini incelediğimizde; elde edilen değerler 7 farklı teknik arasında $p \geq 0,05$ olduğundan dolayı istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir ($p=0,251$). Medyan değerleri bakımından değerlendirdiğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülürken en küçük medyan değeri ise TA-VMAT tekniğinde görülmüştür. Değerler sırasıyla 4990,00 cGy ve 4868,20 cGy olarak bulunmuştur. $D_{\%95}$ değeri bakımından en iyi teknik 3B-KRT tekniğinde olduğu görülmüştür.

Endometrium kanserinde CTV için $D_{\%5}$ (cGy) değerlerini incelediğimizde sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0,001$). $D_{\%5}$ değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT'de de görülmüştür ve 5310,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde saptanmış ve 5168,10 cGy olarak bulunmuştur. En büyük p değeri ÇA-VMAT ile 5A-DMLC ve 7A-SMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,935$), en küçük p değeri ise 3B-KRT tekniği ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC teknikleri arasında görülmüştür ($p=0,001$). En düşük $D_{\%5}$ değerinin ÇA-VMAT tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Endometrium kanserinde CTV için $D_{\%95}$ (cGy) değerlerini incelediğimizde sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0,001$). $D_{\%95}$ değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 7A-DMLC'de görülmüştür ve 4978,10 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan

değeri ise 5A-SMLC tekniğinde saptanmış ve 4882,60 cGy olarak bulunmuştur. En büyük p değeri ÇA-VMAT ile 7A-SMLC ($p=0,870$) karşılaştırılmasında görülürken, en küçük p değeri ise TA-VMAT ile 7A-DMLC, 5A-SMLC ile 7A-DMLC, 5A-SMLC ile 3B-KRT ve 5A-DMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmalarında gözlenmiştir ($p=0,001$). En iyi tekniğin 7A-DMLC tekniği olduğu gözlenmiştir.

Serviks kanserli hastalarda 7 farklı planlama tekniği için CTV'nin $D_{\%98}$ değerinde $p \geq 0,05$ olduğundan istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p=0,504$). En küçük medyan değer 7A-SMLC'de; en büyük medyan değer ise 5A-DMLC 'de gözlenmiştir. Değerler sırasıyla 4764,60 cGy ve 4866,70 cGy olarak bulunmuştur. Anlamlı fark görülmemesine rağmen $D_{\%98}$ değeri bakımından en iyi teknik 3B-KRT tekniği olmuştur.

Endometrium kanserli hastalarda 7 farklı planlama tekniği için CTV'nin $D_{\%98}$ değerinde $p \leq 0,05$ olduğundan istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($p=0,001$). En küçük medyan değer 5A-SMLC'de; en büyük medyan değer ise 3B-KRT 'de gözlenmiştir. Değerler sırasıyla 4769,40 cGy ve 4940,70 cGy olarak bulunmuştur. En büyük p değeri TA-VMAT ile 5A-DMLC karşılaştırmalarında bulunurken ($p=0,902$), en küçük p değeri TA-VMAT ile 5A-SMLC, 5A-SMLC ile 7A-DMLC, 5A-SMLC ile 3B-KRT, 5A-DMLC ile 7A-DMLC ve 5A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmalarında saptanmıştır ($p=0,001$). $D_{\%98}$ değeri bakımından en iyi teknik 3B-KRT tekniği olmuştur.

Jia ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada PTV'ye ait olan $D_{\%98}$ dozunda VMAT'taki doz değeri $47,4 \pm 1,6$ Gy iken, IMRT planlarında bulunan doz değeri ise $48,0 \pm 0,3$ Gy olarak ölçülmüştür. Anlamlılık katsayısını yani p değerini 0,36 olarak bulmuşlar ve $p \geq 0,05$ olduğundan dolayı iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmamışlardır. Yalnız $D_{\%98}$ değerleri IMRT planlarında daha iyi sonuçlar vermiştir (Jia ve ark.,2014).

Yapılan bu çalışmada da serviks kanserli hastalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmazken, endometrium kanserli hastalarda anlamlı farklılık görülmüş ve medyan ve minimum değerlerine bakıldığında bulunan değerlerin birbirine yakın olduğu görülmekte yalnız maksimum değerlerinde ise IMRT planlarının daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir.

Ama en yüksek maksimum $D_{\%98}$ değerleri ÇA-VMAT ve 3B-KRT tekniklerinde gözlenmiştir. $D_{\%98}$ değerinde çalışmamızın yapılan literatürlerle uyum içinde olduğu görülmüştür.

Serviks kanserli hastalarda 7 farklı planlama tekniği için CTV'nin reçete edilen dozun %95'ini alan hacmin %'lik hacmini incelediğimizde teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p=0,419$). En büyük medyan değerine bakıldığında %99,53'lük değerle 3B-KRT ve 5A-DMLC tekniklerinde görülürken, en küçük medyan değerine bakıldığında ise TA-VMAT tekniğinde %98,47 olarak bulunmuştur. Anlamlı fark olmamasına rağmen %95'lik dozun en iyi kapladığı %'lik hacim değerinin görüldüğü teknik 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

Endometrium kanserli hastalarda 7 farklı planlama tekniği için CTV'nin $V_{\%95}$ değerinde $p \leq 0,05$ olduğundan istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir ($p=0,001$). En küçük medyan değer 5A-SMLC'de; en büyük medyan değer ise 3B-KRT 'de gözlenmiştir. Değerler sırasıyla %97,68 ve %99,74 olarak bulunmuştur. En büyük p değeri ÇA-VMAT ile 7A-SMLC karşılaştırmalarında bulunurken ($p=0,806$), en küçük p değeri TA-VMAT ile 7A-DMLC, TA-VMAT ile 3B-KRT, ÇA-VMAT ile 5A-SMLC, 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 3B-KRT ve 5A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmalarında saptanmıştır ($p=0,001$). $V_{\%95}$ değeri bakımından en iyi teknik 3B-KRT tekniği olmuştur.

2012 yılında Forrest ve ark. (2012) serviks kanserinde 4 alan box tekniği ile yapılan 3B-KRT ve 7A-SMLC tekniği ile yapılan IMRT tekniklerini dozimetrik olarak karşılaştırmışlar ve hedef hacmin reçete edilen dozun %95'inin aldığı dozun hacmini incelediklerinde yapılan iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını bildirmişlerdir ($p \geq 0,05$). $V_{\%95}$ değeri yapılan iki teknik için karşılaştırıldığında IMRT planlarında %98,8 iken, 3B-KRT tekniğinde ise %99,7 olarak bulduklarını bildirmişlerdir (Forrest ve ark., 2012).

Isogashi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre ise ortalama $V_{\%95}$ değerlerinde 3B-KRT ve IMRT planlarında istatistiksel olarak anlamlı farkın gözlenmediği bildirilmiştir ($p=0,32$). Bu değerler her iki planlama tekniğinde de %97 olarak bulunmuştur (Isogashi ve ark., 2015).

Jia ve ark (2014) yaptıkları çalışmada servikal kanserlerde SMLC IMRT ve VMAT planlarında alan dışı dozların ölçülmesi adlı çalışmada ortalama V_{95} değerlerinde iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın gözlenmediği bildirilmiştir ($p=0,59$). Bu değerler ise VMAT planlarında V_{95} değeri $98,7 \pm 0,8$, IMRT planlarında ise $98,7 \pm 0,4$ olarak bulmuşlardır (Jia ve ark.,2014).

Cozzi ve ark. (2008) tarafından yapılan serviks kanserli hastalarda hedef hacime 28 fraksiyonda 50,4 Gy tanımlamışlar ve TA-VMAT ve 5A-DMLC tekniklerini dozimetrik olarak karşılaştırmışlardır. V_{95} değeri açısından iki tekniği karşılaştırdıklarında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir. Bulunan değerleri ise VMAT tedavi planlarında $97,2 \pm 1,8$, IMRT tedavi planlarında ise $97,3 \pm 1,5$ olarak bulmuşlardır (Cozzi ve ark.,2008).

Naik ve ark (2016) tarafından yapılan çalışmada ise serviks kanserlerinde 3B-KRT ve IMRT planlarının dozimetrik ve akut etkilerinin araştırıldığı çalışmada ortalama V_{95} değerlerinde her iki teknik içinde güzel sonuçlar verdiğini göstermişlerdir. Bu değerler 3B-KRT için $98,8$ iken, IMRT için ise $99,86$ olarak bulmuşlardır (Naik ve ark., 2016).

Yapılan bu çalışmada da serviks kanserli hastalarda CTV 'nin V_{95} değerleri için yapılan çalışmalara paralel olarak teknikler arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamış olup, değerler literatürlerle uyumlu çıkmıştır.

Endometrium kanserli hastalarda CTV 'nin V_{95} değerleri için 7 farklı planlama teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olsa bile değerlerin literatürlerle uyumlu olduğu, en iyi V_{95} değerlerinin 7A-DMLC tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Georg ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada doz sarımını ve konformalitesini belirten konformite indeks değerlerini 3B-KRT tekniği için $0,569 \pm 0,031$ olarak bulurlarken, IMRT tekniği için ise $0,715 \pm 0,042$ olarak bulmuşlardır ve IMRT tekniğinde 3B-KRT tekniğinde göre daha üstün sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir (Georg ve ark., 2006).

Cozzi ve ark. (2008) çalışmalarında hedef dozun %90'ını saran hacmin PTV hacmine oranı olarak ifade edilen konformite indeks değerlendirmesinde ise VMAT tedavi tekniğinde $1,30\pm 0,06$, IMRT tedavi tekniğinde ise $1,41\pm 0,15$ değeri bulunarak VMAT tekniğinde daha iyi hedef sarması olduğunu belirtmişlerdir ($p=0,08$) (Cozzi ve ark., 2008).

Yang ve ark. (2009) tarafından postoperatif endometrium kanserli hastalarda 3B-KT, IMRT ve ÇA-VMAT tekniklerini kıyaslamışlar, konformite indeks değerleri yönünden kıyasladıklarında ise ortalama değerleri ÇA-VMAT tekniğinde 0,83, 3B-KRT'de 0,61 ve IMRT'de ise 0,88 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada konformite indeks değeri bakımından IMRT ve ÇA-VMAT tekniklerinin doz konformitesinde üstünlükleri olmadığını, 3B-KRT ile kıyaslandığında da her iki tekniğin de üstün olduğunu göstermişlerdir (Yang ve ark., 2009).

Gandhi ve ark. (2013) yaptıkları çalışmalarında ise 3B-KRT ve IMRT tekniklerini ileri serviks kanserli hastalarda karşılaştırmışlar ve ortalama konformite indeks bakımından iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bildirmemişlerdir ($p=1,09$) (Gandhi ve ark., 2013).

Jia ve ark. (2014) çalışmalarında ise CI için Cozzi ve ark. (2008) yaptığı çalışmada kullanılan konformite indeks formülünü kullanmışlar ÇA-VMAT tedavi tekniğinde $1,5\pm 0,3$ değerini bulurlarken, IMRT tedavi tekniğinde ise $1,7\pm 0,2$ değerini bularak iki teknik arasında hedef doz sarması yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir ($p=0,06$) (Jia ve ark., 2014).

Qiao ve arkadaşlarının yaptığı ve 5A-DMLC ve ÇA-VMAT tekniklerini karşılaştırdıkları araştırmada, tanımlanan doz 5000 cGy'di ve 5A-DMLC ve ÇA-VMAT planları bu doza normalize edilmişti. Bu çalışmada Qiao ve ark., 5A-DMLC ve ÇA-VMAT tekniklerini karşılaştırdıklarında konformite indeks değerlerinde istatistiksel olarak iki teknik arasında anlamlı farklılık göstermişler ($p=0,0010$) ve 5A-DMLC tekniğinde $0,78\pm 0,04$ olarak bulurken, ÇA-VMAT tekniğinde ise $0,82\pm 0,01$ olarak bulmuşlar ve VMAT tekniğinin daha üstün olduğunu belirtmişlerdir (Qiao ve ark., 2015).

Peng ve Zhao (2016) yaptıkları çalışmada ise serviks kanserlerinde 3B-KRT ve 7A-SMLC IMRT tekniklerini dozimetrik olarak karşılaştırmışlar ve CI bakımından iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu

belirtmişlerdir($p \leq 0,05$). CI değerini 3B-KRT tekniğinde $0,38 \pm 0,10$ olarak bulurlarken, IMRT tekniğinde $0,87 \pm 0,12$ olarak bulduklarını ve IMRT tekniğinin 3B-KRT tekniğine göre daha üstün olduğunu belirtmişlerdir (Peng ve Zhao., 2016).

Serviks kanserlerinde konformalite numarası (CN) bakımından yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir($p=0,813$). En büyük medyan değeri ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 5A-DMLC ve 3B-KRT tekniğinde 1,03 değerinde bulunurken, en küçük medyan değeri ise TA-VMAT tekniğinde 1,00 olarak bulunmuştur. Anlamlı fark olmamasına rağmen CN değerlerinin en iyi olduğu teknik ÇA-VMAT, en kötü ise 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

Endometrium kanserlerinde ise CN bakımından yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir($p=0,001$). En büyük medyan değeri ÇA-VMAT, 7A-SMLC, 7A-DMLC ve 3B-KRT tekniklerinde ve 1,04 olarak bulunurken, en düşük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde ve 1,00 olarak bulunmuştur. En düşük p değeri 0,001 olup 5A-SMLC ile 7A-DMLC teknikleri arasında görülmüştür. En yüksek p değeri ise 0,953 olup 7A-DMLC ile 3B-KRT teknikleri arasında görülmüştür. En iyi CN değerleri 7A-DMLC tekniğinde gözlenirken, en kötü değerler ise 5A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

Yapılan çalışmalara bakıldığında CN bakımından genellikle IMRT ve 3B-KRT tekniklerinin karşılaştırılmasında IMRT tekniğinin daha üstün değerler gösterdiğini, IMRT, VMAT ve 3B-KRT tekniklerinin karşılaştırılmasında ise IMRT ve VMAT tekniklerinin 3B-KRT ye göre daha üstün değerler gösterdiklerini ve kendi aralarında ise bazı çalışmalarda birbirine üstün olmadığını, kiminde ise VMAT tekniğinin daha üstün olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada ise serviks kanserlerinde anlamlı fark olmasada en iyi teknik ÇA-VMAT olarak bulunmuş ve IMRT teknikleri 3B-KRT'ye göre daha üstün değerler göstermiştir. Endometrium kanserinde ise VMAT ve IMRT tekniklerinin 3B-KRT'ye göre daha iyi olduğu görülmekle birlikte en iyi değeri gösteren teknik 7A-DMLC tekniği olmuştur.

Genel olarak değerlendirdiğimizde yapılan çalışmanın CN bakımından literatürlere uygun olduğu görülmüştür.

Cozzi ve ark. (2008) çalışmalarında PTV'nin %5'lik hacmini saran dozun %95'lik hacmini saran doza farkı kabul edilen homojenite indeks formülünde VMAT

tedavi tekniği kullanıldığında $3,5\pm 0,6$ Gy, IMRT tedavi tekniğinde ise $4,3\pm 0,8$ Gy değerlerini bularak PTV'nin VMAT tedavi tekniğinde daha homojen sarıldığını saptamışlardır($p=0,11$) (Cozzi ve ark.,2008).

Forrest ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada ise IMRT ve 3B-KRT tekniklerinde HI değeri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bildirmişler ($p\leq 0,001$) ve IMRT tekniğinde 1,07 olarak bulurlarken, 3B-KRT tekniğinde ise 1,05 olarak bulduklarını bildirmişlerdir. IMRT tekniğinin 3B-KRT tekniğine göre daha üstün olduğunu belirtmişlerdir (Forrest ve ark., 2012).

Gandhi ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada IMRT ve 3B-KRT tekniklerinde HI değeri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadıklarını bildirmişlerdir ve her iki teknikte de HI değerini 1,09 olarak bulduklarını belirtmişlerdir (Gandhi ve ark., 2013).

Jia ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmada ise HI değeri bakımından VMAT ve IMRT tedavi tekniklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını ($p=0,07$) ve VMAT tedavi tekniğinde HI değerini $3,3\pm 1,1$; IMRT tekniğinde ise HI değerini $3,0\pm 0,3$ olarak bulduklarını belirtmişlerdir (Jia ve ark., 2014).

Naik ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada IMRT ve 3B-KRT teknikleri arasında HI değeri bakımından anlamlı farklılık görülmediğini bildirmişlerdir($p=0,2042$) (Naik ve ark., 2016).

Peng ve Zhao (2016) yaptıkları çalışmada IMRT ve 3B-KRT teknikleri arasında HI değeri bakımından yine anlamlı farklılık görülmediğini bildirmişlerdir ($p=0,199$) ve IMRT tekniğinde HI değerini $1,15\pm 0,14$; 3B-KRT tekniğinde ise $1,09\pm 0,10$ olarak bulmuşlardır (Peng ve Zhao., 2016).

2016 yılında yaptıkları çalışmada Deng ve ark., 3B-KRT, VMAT ve IMRT tekniklerini karşılaştırdıkları çalışmada HI bakımından 3B-KRT ile IMRT ve 3B-KRT ile VMAT karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu bulurlarken IMRT ve VMAT karşılaştırmaları arasında ise anlamlı farklılık saptamamışlar ve 3B-KRT tekniğinde $0,19\pm 0,07$; IMRT tekniğinde $0,07\pm 0,001$ ve VMAT tekniğinde ise $0,10\pm 0,01$ olarak bulmuşlardır($p=0,001, p=0,001$ ve $p=0,31$).3B-KRT ve IMRT tekniğinde karşılaştırmada en iyi teknik IMRT tekniği iken, 3B-KRT ve VMAT karşılaştırmada ise en iyi teknik VMAT tekniği olmuştur(Deng ve ark., 2016).

Yapılan bu çalışmada ise serviks kanserlerinde HI değerleri bakımından yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir($p=0,449$). En büyük medyan değerleri TA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC ve 3B-KRT tekniklerinde ve 0,0800 olarak bulunurken, en küçük medyan değerleri ise ÇA-VMAT, 5A-DMLC ve 7A-DMLC tekniklerinde ve 0,0700 olarak bulunmuştur. En iyi değerler ÇA-VMAT ve 7A-DMLC tekniklerinde gözlenirken en kötü değerlerin 3B-KRT tekniğinde olduğu saptanmıştır.

Endometrium kanserlerinde ise HI değerleri bakımından yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir($p=0,001$). En küçük medyan değeri 7A-DMLC tekniğinde ve 0,05 olarak bulunurken, en büyük medyan değerleri ise 5A-SMLC ve 3B-KRT tekniklerinde ve 0,08 olarak bulunmuştur. En yüksek p değeri 1,00 ve TA-VMAT ile 5A-DMLC teknikleri arasında bulunurken, en düşük p değerleri ise TA-VMAT ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 7A-DMLC ile 3B-KRT teknikleri arasında ve 0,001 olarak bulunmuştur. En iyi homojenlik 7A-DMLC tekniğinde görülürken; en kötü homojenlik ise 3B-KRT tekniğinde görülmüştür.

Literatürlerde yapılan çalışmaların genelinde jinekolojik kanserler olan serviks ve endometrium kanserlerinde HI değeri bakımından IMRT ve 3B-KRT tekniklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediğini, sadece Forrest ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada IMRT tekniğinin daha üstün olarak bulduklarını belirtmişlerdir. Cozzi ve ark. (2008) ve Jia ve ark. (2014) IMRT ve VMAT tekniklerini dozimetrik olarak karşılaştırdıklarında Jia ve ark. (2014) anlamlı farklılık belirtmezken, Cozzi ve ark. (2008) anlamlı farklılık belirtmişler ve VMAT tekniğinin daha üstün olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada da serviks kanserlerinde yapılan 7 teknik arasında anlamlı farklılık bulunmamış ve en iyi teknik IMRT ve VMAT tekniklerinde olduğu, en kötü ise 3B-KRT tekniği olduğu görülmüş ve sonuçların literatürlerle uyumlu olduğu görülmüştür Endometrium kanserlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmakla birlikte en iyi tekniğin yine IMRT tekniği olduğu ve en kötü tekniğin ise 3B-KRT tekniği olduğu gözlenmiş olup, sonuçların literatürlerle uygun olduğu görülmüştür.

5.2.Kritik Organ Mesanede Oluşan Dozların Değerlendirilmesi

Serviks kanserinde mesane D_{mak} değerlerini incelediğimizde; sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0,05$). D_{mak} değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup 5346,00 cGy, olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 7A-SMLC tekniğinde saptanmış ve 5239,70 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 7A-SMLC ile 3B-KRT karşılaştırmasında ve $p=0,001$ iken, en büyük değeri ise TA-VMAT ile 7A-DMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC tekniklerinde gözlenmiştir ve $p=0,967$ olarak bulunmuştur. En düşük değerin ise TA-VMAT tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Serviks kanserinde mesane Dort değerlerini incelediğimizde; sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0,05$). Dort değerlerini ortalama değerleri bakımından incelediğimizde en büyük ortalama değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, $4873,87 \pm 293,24$ olarak bulunmuştur. En küçük ortalama değeri ise 5A-DMLC tekniğinde saptanmış ve $4159,63 \pm 178,17$ olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değerleri ise TA-VMAT ile ÇA-VMAT; TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 5A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 5A-DMLC; 7A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC karşılaştırılmalarında görülmüştür ($p=1,000$). En düşük Dort değeri ise 5A-DMLC tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Serviks kanserinde mesanenin D_{min} değerlerini incelediğimizde, sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0,05$). D_{min} değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, 3253,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise TA-VMAT tekniğinde saptanmış ve 1726,30 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri

3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise TA-VMAT ile 7A-SMLC karşılaştırılmasında görülmüştür($p=0,940$). En düşük Dmin değeri ise TA-VMAT tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Serviks kanserinde $D_{\%2}$ değerlerini incelediğimizde, sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p\leq 0,05$). $D_{\%2}$ değeri medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, 5300 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 7A-SMLC tekniğinde saptanmış ve 5117,60 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise TA-VMAT ile 7A-SMLC karşılaştırmasında görülmüştür($p=0,967$). En iyi değer ise TA-VMAT tekniğinde gözlenmiştir.

Serviks kanserinde mesanenin 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğini incelediğimizde, 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu gözlenmiştir ($p\leq 0,05$). V_{40Gy} medyan değerleri bakımından incelendiğinde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde gözlenmiştir ve %96,61 olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise ÇA-VMAT tekniğinde gözlenmiştir ve %63,22 olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise 5A-DMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmasında görülmüştür($p=1,000$). En iyi değer ise ÇA-VMAT tekniğinde gözlenmiştir.

Serviks kanserinde mesanenin 50 Gy doz alan hacim yüzdeliğini incelediğimizde, 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu gözlenmiştir ($p\leq 0,05$). V_{50Gy} medyan değerleri bakımından incelendiğinde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde gözlenmiştir ve %79,86 olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 7A-SMLC (%14,83) tekniğinde gözlenmiştir ve %14,83 olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise ÇA-VMAT ile 5A-DMLC karşılaştırmasında görülmüştür($p=1,000$). En iyi değer ise 7A-SMLC tekniğinde gözlenmiştir.

Endometrium kanserinde mesane D_{mak} değerlerini incelediğimizde; yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir ($p=0,557$). Mesane D_{mak} dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde ve 5306,00 cGy, en küçük değer ise 5A-SMLC tekniğinde ve 5264,80 cGy olarak bulunmuştur. Anlamlı fark görülmemesine rağmen en düşük değeri gösteren teknik 5A-SMLC'dir.

Endometrium kanserinde mesane D_{ort} değerlerini incelediğimizde; sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p\leq 0,05$). D_{ort} değerlerini ortalama değerleri bakımından incelediğimizde en büyük ortalama değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, $4933,23\pm 186,12$ olarak bulunmuştur. En küçük ortalama değeri ise 7A-DMLC tekniğinde saptanmış ve $3243,81\pm 257,48$ olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değerleri ise TA-VMAT ile ÇA-VMAT; TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 5A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 5A-DMLC; 7A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC karşılaştırılmalarında görülmüştür ($p=1,000$). En düşük D_{ort} değeri ise 7A-DMLC tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Endometrium kanserinde mesanenin D_{min} değerlerini incelediğimizde, sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p\leq 0,05$). D_{min} değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, 3200,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 7A-DMLC tekniğinde saptanmış ve 899,40 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise 5A-SMLC ile 5A-DMLC karşılaştırılmasında görülmüştür ($p=0,935$). En düşük D_{min} değeri ise 7A-DMLC tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Endometrium kanserinde $D_{\%2}$ değerlerini incelediğimizde, sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p\leq 0,05$). $D_{\%2}$ değeri medyan değerleri

bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, 5144,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise ÇA-VMAT tekniğinde saptanmış ve 5077,81 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise TA-VMAT ile ÇA-VMAT karşılaştırmasında görülmüştür($p=1,000$). En iyi değer ise TA-VMAT tekniğinde gözlenmiştir.

Endometrium kanserinde mesanenin 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğini incelediğimizde, 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu gözlenmiştir($p\leq 0,05$). V_{40Gy} ortalama değerleri bakımından incelendiğinde en büyük ortalama değeri 3B-KRT tekniğinde gözlenmiştir ve $91,89\pm 8,06$ olarak bulunmuştur. En küçük ortalama değeri ise 7A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir ve $38,25\pm 8,84$ olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değerleri ise TA-VMAT ile ÇA-VMAT; TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 5A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 5A-DMLC; 7A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC karşılaştırılmalarında görülmüştür($p=1,000$). En düşük V_{40Gy} değeri ise 7A-DMLC tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Roeske ve ark. (2000) tarafından yapılan çalışmada IMRT ve 3B-KRT teknikleri dozimetrik olarak karşılaştırılmış ve mesanenin 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirtilmiştir ($p=0,001$). 3B-KRT tekniğinde $99,8$ olarak bulunurken, IMRT tekniğinde $86,1$ olarak bulunmuş ve IMRT tekniğinin daha üstün olduğu bildirilmiştir (Roeske ve ark., 2000).

Heron ve ark. (2003) 3B-KRT ile IMRT tekniğini dozimetrik olarak karşılaştırdıkları çalışmada; mesanenin 30 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde IMRT tekniğinde 3B-KRT tekniğine göre 36 'lık düşüş gözlemişlerdir (Heron ve ark., 2003).

Beriwal ve ark. (2007) jinekolojik kanserli hastaları supine ve prone pozisyonda yatırıp IMRT tekniğinde kritik organ dozlarını incelemişler ve mesanenin 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde supin pozisyonunda ortalama %36,30; prone pozisyonunda ise ortalama %34,80 olarak belirtmişler ve iki yatış pozisyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını bildirmişlerdir ($p=0,864$) (Beriwal ve ark.,2007).

Cozzi ve ark. (2008) mesanenin %2'sinin aldığı dozu IMRT ve VMAT tedavi teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlememişlerdir ($p=0,30$). IMRT tekniğinde $51,1\pm 0,3$ olarak bulurlarken, VMAT tekniğinde $51,7\pm 1,5$ olarak bulmuşlardır. Mesanenin ortalama dozlarında ise iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p=0,02$). IMRT tekniğinde $36,8\pm 3,7$ olarak bulurlarken, VMAT tekniğinde ise $41,2\pm 2,2$ olarak bulmuşlardır. 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde ise; mesanenin IMRT tekniğindeki ortalama değeri %62,2 \pm 11,1 iken, VMAT tekniğinde %47,6 \pm 12,0 ve $p=0,01$ bularak iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirtmişler ve VMAT tekniğinde daha düşük bulmuşlardır (Cozzi ve ark., 2008).

Jia ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada VMAT ve IMRT tekniklerinin karşılaştırılmasında mesanenin ortalama ve $D_{0,2}$ dozlarında ve 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptamamışlardır ($p=0,22$; $p=0,77$ ve $p=0,63$ 'tür). VMAT tekniğinde mesanenin ortalama doz değeri $38,1\pm 1,4$ Gy; IMRT tekniğinde ise $38,3\pm 1,9$ Gy olduğunu belirtmişlerdir. Yine VMAT tekniğinde mesanenin $D_{0,2}$ doz değerini $50,4\pm 0,9$; IMRT tekniğinde ise $50,3\pm 0,5$ olduğunu belirtmişlerdir. 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde ise VMAT tekniğinde %47,3 \pm 4,0 ve IMRT tekniğinde ise %46,6 \pm 5,6 olarak saptamışlardır (Jia ve ark., 2014).

Deng ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada mesanenin 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde 3B-KRT ile IMRT ve 3B-KRT ve VMAT karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenirken ($p<0,001$ ve $p<0,001$), IMRT ve VMAT karşılaştırmalarında ise anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p=0,73$). Mesanenin 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğini 3B-KRT tekniğinde %92,8 \pm 10,1; IMRT tekniğinde %39,4 \pm 5,3 ve VMAT tekniğinde ise %37,3 \pm 6,3 olarak saptamışlar ve en yüksek değer 3B-KRT tekniğindeki en düşük değer de VMAT tekniğinde olduğunu bildirmişlerdir (Deng ve ark., 2016).

Genel olarak farklı çalışmalar yapılsa da 3B-KRT tekniğinde IMRT ve VMAT tekniğine göre daha yüksek değerler görülürken, bazı çalışmalar da IMRT ve VMAT teknikleri arasında anlamlı fark belirtilmemiş, ama VMAT tekniğinin IMRT tekniğine göre daha üstün olduğu çalışmalar da yapılmıştır (Roeske ve ark., 2000; Heron ve ark., 2003; Beriwal ve ark.,2007; Cozzi ve ark., 2008; Jia ve ark., 2014 Deng ve ark., 2016).

Yapılan bu çalışmada ise serviks kanserinde kritik organ mesane için Dmax, Dort, Dmin, D_{%2}, V_{40Gy}, V_{50Gy} dozlarında yapılan 7 farklı teknik için istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiş (p≤0,05) ve incelendiğinde bulunan sonuçların en yüksek değerleri 3B-KRT tekniğinde aldığı görülürken; IMRT ve VMAT tekniğinde daha düşük değerlerin olduğu görülmüş ve Dmax değerinde en iyi teknik TA-VMAT, Dort değerinde en iyi teknik 5A-DMLC, Dmin değerinde en iyi teknik TA-VMAT, D_{%2} değerinde en iyi teknik TA-VMAT, V_{40Gy} ve V_{50Gy} değerlerinde ise en iyi tekniklerinde ÇA-VMAT ve 7A-SMLC teknikleri olduğu görülmüştür. Sonuç olarak bakıldığında TA-VMAT tekniğinin mesane korumasında en iyi olduğu ve literatürlerle uyum içinde olduğu saptanmıştır.

Yapılan bu çalışmada endometrium kanserinde kritik organ mesane için Dmax değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken; Dort, Dmin, D_{%2} V_{40Gy}, dozlarında yapılan 7 farklı teknik için istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiş (p≤0,05) ve incelendiğinde bulunan sonuçların en yüksek değerleri 3B-KRT tekniğinde aldığı görülürken; IMRT ve VMAT tekniğinde daha düşük değerlerin olduğu görülmüş ve Dmax değerinde en iyi teknik 5A-SMLC, Dort değerinde en iyi teknik 7A-DMLC, Dmin değerinde en iyi teknik 7A-DMLC, D_{%2} değerinde en iyi teknik ÇA-VMAT, V_{40Gy} değerlerinde ise en iyi tekniğin 7A-DMLC tekniği olduğu görülmüştür. Sonuç olarak bakıldığında 7A-DMLC tekniğinin mesane korumasında en iyi olduğu ve literatürlerle uyum içinde olduğu saptanmıştır.

5.3.Kritik Organ Rektumda Oluşan Dozların Değerlendirilmesi

Serviks kanserinde rektum D_{mak} değerlerini incelediğimizde; sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir (p≥0,05). D_{mak} değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri ÇA-VMAT 5280,80

cGy, en küçük değer ise 5A-DMLC tekniğinde görülmüş olup 5244,80 cGy, olarak bulunmuştur. Teknikler arasında anlamlı fark bulunmamasına rağmen en düşük Dmax değeri 5A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

Serviks kanserinde rektum D_{ort} değerlerini incelediğimizde; sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark gstermiştr ($p \leq 0,05$). D_{ort} değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük ortalama değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, 4992,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 7A-DMLC tekniğinde saptanmış ve 4156,70 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştıırılan TA-VMAT, A-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştıırmasında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise A-VMAT ile 5A-DMLC karşılaştıırmasında ve 1,00 olarak bulunmuştur. En düşük D_{ort} değeri ise 7A-DMLC tekniğinde olduğu gzlenmiştr.

Serviks kanserinde rektum D_{min} değerlerini incelediğimizde, sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark gstermiştr ($p \leq 0,05$). D_{min} değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, 3345,60 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 5A-DMLC tekniğinde saptanmış ve 2347,20 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştıırılan TA-VMAT, A-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ile 7A-DMLC karşılaştıırmasında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise 5A-SMLC ile 5A-DMLC karşılaştıırılmasında görülmüştür($p=1,000$). En düşük D_{min} değeri ise 5A-DMLC tekniğinde olduğu gzlenmiştr.

Serviks kanserinde D_{%2} değerlerini incelediğimizde, sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark gstermiştr ($p \leq 0,05$). D_{%2} değeri medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, 5240,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 7A-SMLC tekniğinde saptanmış ve 5107,20 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştıırılan TA-VMAT, A-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC karşılaştıırmasında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise 5A-SMLC ile 7A-SMLC karşılaştıırmasında görülmüştür($p=1,000$). En iyi değer ise 7A-SMLC tekniğinde gzlenmiştr.

Serviks kanserinde rektumun 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğini incelediğimizde, 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu

gözlenmiştir($p \leq 0,05$). V_{40Gy} medyan değerleri bakımından incelendiğinde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde gözlenmiştir ve %100,00 olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise ÇA-VMAT tekniğinde gözlenmiştir ve %60,52 olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise 5A-SMLC ile 7A-SMLC karşılaştırmasında görülmüştür($p=1,000$). En iyi değer ise 7A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir.

Serviks kanserinde rektumun 50 Gy doz alan hacim yüzdeliğini incelediğimizde, 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu gözlenmiştir($p \leq 0,05$). V_{50Gy} medyan değerleri bakımından incelendiğinde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde gözlenmiştir ve %79,81, olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde gözlenmiştir ve %10,37 olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise 7A-SMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmasında görülmüştür($p=1,000$). En iyi değer ise 7A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir.

Endometrium kanserinde rektum D_{mak} değerlerini incelediğimizde; yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,005$). Rektum D_{mak} dozunun medyan değerleri bakımından en büyük değer ÇA-VMAT tekniğinde ve 5281,00 cGy, en küçük değer ise 3B-KRT tekniğinde ve 5154,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise TA-VMAT ile 7A-SMLC karşılaştırmasında görülmüştür($p=0,902$). En iyi değer ise 3B-KRT tekniğinde gözlenmiştir.

Endometrium kanserinde rektum Dort değerlerini incelediğimizde; sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0,05$). Dort değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, 4563,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 7A-DMLC tekniğinde saptanmış ve 3218,50 cGy olarak bulunmuştur. Dort değeri ise 7A-DMLC tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise TA-VMAT ile ÇA-VMAT karşılaştırmalarında görülmüştür($p=0,744$). En düşük değer ise 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

Endometrium kanserinde rektumun Dmin değerlerini incelediğimizde, sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p\leq 0,05$). Dmin değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, 2931,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 7A-DMLC tekniğinde saptanmış ve 694,60 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise TA-VMAT ile ÇA-VMAT karşılaştırılmasında görülmüştür($p=0,967$). En düşük Dmin değeri ise 7A-DMLC tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Endometrium kanserinde rektumun D₂ değerlerini incelediğimizde, sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p\leq 0,05$). D₂ değeri medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, 5140,00 cGy, olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde saptanmış ve 5003,40 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 5A-SMLC ile 7A-DMLC ve 5A-SMLC ile 3B-KRT karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise TA-VMAT ile 5A-DMLC karşılaştırmasında görülmüştür($p=0,653$). En iyi değer ise 5A-SMLC tekniğinde gözlenmiştir.

Endometrium kanserinde rektumun 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğini incelediğimizde, 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu gözlenmiştir($p\leq 0,05$). V_{40Gy} medyan değerleri bakımından incelendiğinde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde gözlenmiştir ve %78,36 olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 7A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir ve %36,02 olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise 5A-SMLC ile 5A-DMLC karşılaştırmasında görülmüştür ($p=0,813$). En düşük V_{40Gy} değeri ise 7A-DMLC tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Roeske ve ark. (2000) jinekolojik kanserlerde 3B-KRT ve 9A-SMLC IMRT tekniklerini dozimetrik olarak karşılaştırdıkları çalışmada, rektumun 40 Gy doz alan yüzdeliğini incelemişler ve 3B-KRT tekniğinde %91,9, IMRT tekniğinde ise %73,9 bularak istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu belirtmişler ($p=0,0002$) ve IMRT tekniğinde rektumun 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir (Roeske ve ark., 2000).

Portelance ve ark. (2001) servix kanserlerinde yaptığı 4 ve 2 alan 3B-KRT teknikleri ile 4A-SMLC, 7A-SMLC ve 9A-SMLC teknikleri olmak üzere 5 farklı planlama tekniği kullanılarak hedef hacim 45 Gy ve 25 fraksiyon olacak şekilde hesaplanan planların dozimetrik olarak karşılaştırılmasında ise rektumun 45 Gy doz alan hacim yüzdeliğini 4A-SMLC tekniğinde $8,55\pm 4,64$; 7A-SMLC tekniğinde $6,37\pm 5,19$; 9A-SMLC tekniğinde $3,34\pm 3,0$ olarak bulurlarken, 4 alan 3B-KRT tekniğinde $46,37\pm 24,97$ ve 2 alan 3B-KRT tekniğinde ise $84,01\pm 18,37$ olarak bulmuşlar, IMRT tekniklerinin kendi aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediklerini, 3B-KRT tekniklerinin ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiklerini ($p<0,001$) ve IMRT tekniklerine göre daha yüksek değerler aldığını belirtmişlerdir (Portelance ve ark., 2001).

Heron ve ark. (2003) jinekolojik kanserlerde 3B-KRT ve 7A-DMLC IMRT planlama tekniklerini dozimetrik olarak karşılaştırdıkları çalışmada ise rektumun 30 Gy dozu alan hacim yüzdeliğinde IMRT tekniğinde 3B-KRT tekniğine göre %66 oranıyla daha düşük olduğunu bildirmişlerdir (Heron ve ark., 2003).

Deng ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada rektumun 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde 3B-KRT ile IMRT ve 3B-KRT ve VMAT karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenirken ($p<0,001$ ve $p<0,001$), IMRT ve VMAT karşılaştırmalarında ise anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p=0,99$). Rektumun 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğini 3B-KRT tekniğinde $96,1\pm 2,9$; IMRT tekniğinde $44,3\pm 5,0$ ve VMAT tekniğinde ise $44,5\pm 4,8$ olarak saptamışlar ve en yüksek değer 3B-KRT tekniğindeyken en düşük değer de VMAT tekniğinde olduğunu bildirmişlerdir (Deng ve ark., 2016).

Cozzi ve ark. (2008) tarafından yapılan VMAT ve IMRT tekniklerinin dozimetrik olarak karşılaştırıldığı çalışmada ise rektumun %2'sinin aldığı doz bakımından iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını belirtmişlerdir

($p=0,65$). VMAT tekniğinde $51,1\pm 0,7$ Gy olarak bulurlarken, IMRT tekniğinde $50,9\pm 1,4$ Gy olarak bulmuşlardır. Ancak aynı çalışmada rektumun Dort değerlerinde ise iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulduklarını ($p=0,02$) ve VMAT tekniğinde $36,3\pm 5,6$ ve IMRT tekniğinde ise $42,5\pm 6,2$ bularak VMAT tekniğinin daha üstün olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca rektumun 40 Gy doz alan hacim yüzdelerini de incelemişler ve Dort dozlarında olduğu gibi iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulduklarını ($p=0,03$) ve VMAT tekniğinde $\%51,5\pm 20,7$ ve IMRT tekniğinde $\%78,7\pm 25,3$ olarak bularak VMAT tekniğinin ciddi oranda daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir (Cozzi ve ark.,2008).

Yapılan bir başka çalışmada ise yine serviks kanserlerinde VMAT ve IMRT planları dozimetrik olarak incelenmiş ve rektumun Dort, %2'sinin aldığı doz ve 40 Gy doz alan hacim yüzdeleri incelendiğinde iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir. Bu çalışmada rektumun Dort doz değerlerini VMAT tekniğinde $37,1\pm 1,5$ Gy, IMRT tekniğinde $38,1\pm 1,7$ Gy ($p=0,219$; %2'sinin aldığı doz değerlerini VMAT tekniğinde $49,5\pm 0,6$ Gy, IMRT tekniğinde $49,4\pm 0,9$ Gy ($p=0,60$) ve 40 Gy doz alan hacim yüzdelerini ise VMAT tekniğinde $\%39,2\pm 5,1$ ve IMRT tekniğinde $\%40,7\pm 5,1$ ($p=0,51$) olarak gözlemlemişlerdir (Jia ve ark.,2014).

2016 yılında yapılan ve 3B-KRT ve IMRT tekniklerinin serviks kanserlerinin tedavisinde uygulandığı ve dozimetrik olarak karşılaştırıldığı bir başka çalışmada ise iki teknik için rektumun Dmax değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiğini ($p=0,004$) ve 3B-KRT tekniği için $49,36\pm 1,72$ ve IMRT tekniği için $46,89\pm 4,42$ değerlerini aldığı; 40 Gy doz alan hacim yüzdeleri bakımından da istatistiksel olarak iki teknik arasında anlamlı farklılığın gözlemlendiğini ve 3B-KRT tekniğinde $\%68,36\pm 21,17$ ve IMRT tekniğinde ise $\%38,66\pm 23,39$ ($p<0,001$) değerlerinde olduğunu belirterek IMRT tekniğinde rektumun almış olduğu doz değerlerinde ciddi düşüşler olduğunu bildirmişlerdir (Peng ve Zhao., 2016).

Yapılan çalışmalara bakıldığında rektumun 3B-KRT ve IMRT tekniklerinin kıyaslandığı çalışmalarda 3B-KRT tekniğinde daha yüksek doz sonuçları elde edilirken, IMRT tekniğinde daha düşük doz sonuçları elde edilmiştir. VMAT ve IMRT tekniklerinin karşılaştırıldığı çalışmaların kiminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmezken, kiminde de VMAT tekniğinin IMRT tekniğinde göre daha

düşük değerler aldığı gözlenmiştir (Roeske ve ark., 2000; Portelance ve ark., 2001; Heron ve ark., 2003; Cozzi ve ark.,2008; Jia ve ark.,2014; Peng ve Zhao., 2016; Deng ve ark., 2016).

Bu çalışmada ise serviks kanserlerinde rektum için D_{maks} , D_{ort} , D_{min} , $D_{\%2}$, V_{40Gy} , V_{50Gy} dozları incelenmiş ve yapılan 7 teknik arasında D_{maks} dozu hariç diğerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Bu incelemede 3B-KRT tekniklerinin IMRT ve VMAT tekniklerine göre daha yüksek değerler aldığı görülmüştür. VMAT tekniğinin ise anlamlı farklılık gösterse de IMRT tekniğine göre daha yüksek değerler aldığı gözlenmiştir. D_{max} değerinde en iyi teknik 5A-DMLC, D_{ort} değerinde en iyi teknik 7A-DMLC, D_{min} değerinde en iyi teknik 5A-DMLC, $D_{\%2}$ değerinde en iyi tekniğin 7A-SMLC, V_{40Gy} değerinde en iyi tekniğin 7A-DMLC, V_{50Gy} değerinde en iyi tekniğin 5A-SMLC tekniği olduğu görülmüş ve bütün teknikler için de en iyi teknik ise 5A-DMLC tekniği olmuştur. Çalışmadaki sonuçların literatürlerle uyum içinde olduğu gözlenmiştir.

Endometrium kanserlerinde de rektum için D_{maks} , D_{ort} , D_{min} , $D_{\%2}$, V_{40Gy} doz değerleri incelenmiş ve yapılan 7 farklı teknik için bütün doz değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Sonuçlara bakıldığında 3B-KRT tekniklerinin daha yüksek değerler aldığı, IMRT ve VMAT teknikleri arasında anlamlı farklılık olsa da IMRT değerlerinin VMAT tekniğine göre biraz daha düzgün sonuçlar verdiği ortaya çıkmıştır. Endometrium kanseri için en iyi teknikler D_{maks} , D_{ort} , D_{min} , $D_{\%2}$, V_{40Gy} için; 3B-KRT, 7A-DMLC, 7A-DMLC, 5A-SMLC ve son olarak da 7A-DMLC teknikleri olduğu görülmüştür. En iyi teknik ise 7A-DMLC tekniği olarak bulunmuştur. Bu sonuçların yapılan araştırmalardaki sonuçlara benzer olduğu görülmüştür.

5.3.Kritik Organ İnce Bağırsakda Oluşan Dozların Değerlendirilmesi

Serviks kanserinde ince bağırsağın D_{mak} değerlerini incelediğimizde; sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0,05$). D_{mak} değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT 5439 cGy, en küçük değer ise 7A-SMLC tekniğinde görülmüş olup 5071,60 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT,

5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en yüksek p değeri TA-VMAT ile 7A-SMLC karşılaştırmasında ($p=1,00$) görülmüştür. Bütün teknikler arasında en iyi teknik ise 7A-DMLC tekniği olmuştur.

Serviks kanserinde ince bağırsağın Dort değerlerini incelediğimizde; sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir ($p\geq 0,05$). Dort değerlerini ortalama değerleri bakımından incelediğimizde en büyük ortalama değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, $2567,53\pm 670,61$ cGy olarak bulunmuştur. En küçük ortalama değeri ise TA-VMAT tekniğinde saptanmış ve $1909,76\pm 566,88$ cGy olarak bulunmuştur. En düşük Dort değerini ise TA-VMAT tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Serviks kanserinde ince bağırsağın Dmin değerlerini incelediğimizde, sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir ($p\geq 0,05$). Dmin değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 5A-SMLC tekniğinde görülmüş olup, $74,40$ cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise 3B-KRT tekniğinde saptanmış ve $41,00$ cGy olarak bulunmuştur. En düşük Dmin değeri ise 3B-KRT tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Serviks kanserinde ince bağırsağın $D_{\%2}$ değerlerini incelediğimizde, sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p\leq 0,05$). $D_{\%2}$ değeri medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, $5350,00$ cGy olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise TA-VMAT tekniğinde saptanmış ve $4575,00$ cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise 5A-SMLC ile 5A-DMLC karşılaştırmasında görülmüştür ($p=0,967$). En iyi değer ise TA-VMAT tekniğinde gözlenmiştir.

Serviks kanserinde ince bağırsağın 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğini incelediğimizde, 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu gözlenmiştir ($p\leq 0,05$). V_{40Gy} medyan değerleri bakımından incelendiğinde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde gözlenmiştir ve $\%29,01$ olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise TA-VMAT tekniğinde gözlenmiştir ve $\%9,90$ olarak bulunmuştur.

En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise 7A-SMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmasında görülmüştür($p=1,000$). En iyi değer ise TA-VMAT tekniğinde gözlenmiştir.

Endometrium kanserinde ince bağırsağın D_{mak} değerlerini incelediğimizde; sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p\leq 0,05$). D_{mak} değerlerini ortalama değerleri bakımından incelediğimizde en büyük ortalama değeri 3B-KRT $5380,86\pm 87,90$ cGy, en küçük değer ise tekniğinde görülmüş olup $5052,02\pm 146,02$ cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en yüksek p değeri ise 3B-KRT tekniği dışındaki karşılaştırmalar olmuş olup p değerleri 1,00 olarak bulunmuştur. Bütün teknikler içinde en düşük değer ise TA-VMAT tekniğinde gözlenmiştir.

Endometrium kanserinde ince bağırsağın D_{ort} değerlerini incelediğimizde; sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir ($p\geq 0,05$). D_{ort} değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en küçük medyan değeri TA-VMAT tekniğinde görülmüş olup, $1534,20$ cGy olarak bulunmuştur. En büyük medyan değeri ise 3B-KRT tekniğinde saptanmış ve $1854,00$ cGy olarak bulunmuştur. En düşük D_{ort} değerini ise 5A-DMLC tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Endometrium kanserinde ince bağırsağın D_{min} değerlerini incelediğimizde, sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir ($p\geq 0,05$). D_{min} değerlerini medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, $30,00$ cGy olarak bulunmuştur. En büyük medyan değeri ise 7A-SMLC tekniğinde saptanmış ve $42,90$ cGy olarak bulunmuştur. En düşük D_{min} değeri ise 3B-KRT tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Endometrium kanserinde ince bağırsağın $D_{\%2}$ değerlerini incelediğimizde, sonuçlarımız istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p\leq 0,05$). $D_{\%2}$ değeri medyan değerleri bakımından incelediğimizde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup, $5310,00$ cGy olarak bulunmuştur.

En küçük medyan değeri ise TA-VMAT tekniğinde saptanmış ve 4552,20 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise TA-VMAT ile ÇA-VMAT karşılaştırmasında görülmüştür($p=0,838$). En iyi değer ise TA-VMAT tekniğinde gözlenmiştir.

Endometrium kanserinde ince bağırsağın 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğini incelediğimizde, 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu gözlenmiştir($p\leq 0,05$). V_{40Gy} medyan değerleri bakımından incelendiğinde en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde gözlenmiştir ve %15,27 olarak bulunmuştur. En küçük medyan değeri ise ÇA-VMAT tekniğinde gözlenmiştir ve %9,32 olarak bulunmuştur. En küçük p değeri ÇA-VMAT ile 3B-KRT karşılaştırılmasında ve $p=0,009$ olarak bulunmuştur. En büyük p değeri ise TA-VMAT ile ÇA-VMAT karşılaştırılmasında görülmüş ve $p=0,967$ olarak bulunmuştur. Bütün teknikler içinde ise en iyi teknik 7A-DMLC tekniğinde gözlenmiştir.

İnce bağırsak, en önemli kritik organlardan biridir. Çünkü ince bağırsak dozundaki artış, akut ve geç dönem toksisiteyi arttırmaktadır. Adlı ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada jinekolojik kanserlerin pelvik radyoterapisinde IMRT tekniğiyle yapılan planlarda supin ve prone pozisyonda yatırılarak tedavi edilen hastaların ince bağırsak dozuna etkisini araştırmışlar ve yapılan çalışmada prone pozisyonunda tedavi edilen hastaların supin pozisyona göre daha düşük dozlar aldığını bildirmişler ve 45 Gy doz alan hacim yüzdeliğinin %19'dan %12,5'lere varan ($p=0,005$) düşüşler olduğunu bildirmişlerdir (Adlı ve ark., 2003). Ancak Beriwal ve ark (2007) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise hasta pozisyonları arasında fazla bir fark olmadığı görülse de dünya üzerinde bulunan çoğu merkezde IMRT ve VMAT tedavisi uygulanacak olan hastaların, supin pozisyonunda yatmalarının daha iyi sonuçlar verdiği bilinmektedir (Beriwal ve ark.,2007).

2001 yılında Portelance ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada ince bağırsağın 45 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde yapılan üç farklı IMRT tekniğinde 4A-SMLC, 7A-SMLC ve 9A-SMLC tekniklerinde sırayla %11,01±5,67 %15,05±6,76 ve %13,56±5,03 iken, iki farklı 3B-KRT tekniklerinde ise 2A-3BKRT ve 4A-3BKRT tekniklerinde sırayla %35,28±13,84 ve %34,24±17,82 olarak bulmuşlar ve IMRT tekniklerinin 3B-KRT tekniklerine göre daha üstün olduğunu belirtmişlerdir (Portelance ve ark.,2001).

2013 yılında yapılan lokal ileri serviks kanserli hastalar için IMRT ve 3B-KRT tekniklerinin akut toksisitesinin araştırıldığı bir çalışmada ise ince bağırsağın ortalama 40 Gy doz alan yüzdelik hacim değerleri yönünden iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldüğünü(p=0,001) ve 3B-KRT tekniğinde % 61,21±14,63 olarak bulurlarken, IMRT tekniğinde ise %31,66±3,56 olarak bulduklarını belirtmişler ve IMRT tekniğinde daha düşük değer elde ettiklerini belirterek, toksisite yönünden 3B-KRT'ye göre daha üstün olduğunu vurgulamışlardır(Gandhi ve ark., 2013).

Ray ve Sarkar (2013) tarafından yapılan IMRT ve 3B-KRT tekniklerini kullanarak postoperatif endometrium ve servix kanserli hastalarda ince bağırsak doz düşüşlerinin incelenmesini amaçlayarak yaptıkları çalışmada ince bağırsağın 30 Gy dozu aşan hacim değerlerinin Grade 2 de 3B-KRT tekniğinin IMRT tekniğinde göre daha kötü sonuçlara sahip olduğu ve IMRT tekniğinde 30 Gy dozu aşan hacim değerlerinin akut ve geç etkide daha çok düşüşler yaşandığını belirtmişlerdir(p<0,001). 30 Gy'in altındaki dozlarda ise her iki teknik içinde akut etki açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak çalışmalarında IMRT tekniği kullanılarak yapılan planlarda ince bağırsakta daha fazla doz düşüşlerinin yaşandığını ve böylelikle daha az toksisite oluşturduklarını ve pelvik radyoterapide toleransyonun arttırıldığını bildirmişlerdir (Ray ve Sarkar.,2013).

Deng ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada ince bağırsağın 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde 3B-KRT ile IMRT ve 3B-KRT ve VMAT karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenirken (p=0,02 ve p=0,004), IMRT ve VMAT karşılaştırmalarında ise anlamlı farklılık gözlenmemiştir(p=0,77). İnce bağırsağın 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğini 3B-KRT tekniğinde %19,8±11,0

IMRT tekniğinde %12,3±5,0 ve VMAT tekniğinde ise %10,4±4,8 olarak saptamışlar ve en yüksek değer 3B-KRT tekniğindeyken en düşük değer de VMAT tekniğinde olduğunu bildirmişlerdir (Deng ve ark., 2016).

VMAT ile IMRT tekniklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada ise ince bağırsağın %2' sinin aldığı doz bakımından iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirtilmezken (p=0,81), ortalama doz değerleri ve 40 Gy dozu alan yüzdelik hacim değerlerinde ise iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın gözlemlendiği bildirilmiştir (p=0,02; p=0,02). İnce bağırsağın %2'lik doz değerleri VMAT tekniğinde 48,7±2,9 Gy; IMRT tekniğinde ise 48,9±1,3 Gy olarak bulurlarken; ortalama doz değerlerini VMAT tekniğinde 18,0±5,3 Gy; IMRT tekniğinde ise 20,8±5,9 Gy ve 40 Gy doz alan hacim yüzdeliklerini ise VMAT tekniğinde %12,3±8,2; IMRT tekniğinde ise %18,7±8,6 olarak bulduklarını belirterek VMAT tekniğinde ciddi doz düşüşlerinin yaşandığını göstermişlerdir (Cozzi ve ark., 2008).

Yine VMAT ve IMRT tekniklerinin karşılaştırıldığı bir başka çalışmada ise ince bağırsağın %2' sinin aldığı doz ve 40 Gy dozu alan yüzdelik hacimleri arasında iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmediğini (p=0,29 ve p=0,41), ortalama dozlarında ise anlamlı farklılık olduğu bildirilmiştir (p=0,03). Yapılan bu çalışmada ince bağırsağın %2'lik dozları VMAT tekniğinde 49,5±0,8 Gy; IMRT tekniğinde ise 49,9±0,5 Gy; 40 Gy dozu alan yüzdelik hacimleri ise VMAT tekniğinde %20,3±3,3; IMRT tekniğinde ise %21,3±3,5; ortalama doz değerlerini ise VMAT tekniğinde 28,8±2,5 Gy; IMRT tekniğinde 30,1±1,4 Gy olarak bulmuşlar ve VMAT tekniğinin daha üstün olduğunu belirtmişlerdir (Jia ve ark., 2014).

Qiao ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada ince bağırsağın 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde IMRT ve VMAT karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir (p=0,000). İnce bağırsağın 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğini IMRT tekniğinde %20,65±8,79 ve VMAT tekniğinde ise %19,42±11,87 olarak saptamışlar ve IMRT tekniğinin VMAT tekniğine göre biraz daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir (Qiao ve ark., 2016).

Yapılan çalışmalara bakıldığında 3B-KRT ve IMRT tekniklerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda ince bağırsağın doz değerlerinin daha yüksek olduğu ve IMRT tekniğinin daha üstün olduğu görülürken, VMAT ve IMRT tekniklerinin kıyaslandığı

çalışmalarda ise VMAT tekniğinin daha üstün olduğu belirtilmiştir (Portelance ve ark.,2001; Gandhi ve ark., 2013; Ray ve Sarkar.,2013; Cozzi ve ark., 2008; Jia ve ark.,2014; Deng ve ark., 2016; Qiao ve ark., 2016).

Yapılan bu çalışmada da serviks ve endometrium kanserlerinde ince bağırsak için Dmax, Dort, Dmin, D%2, V_{40Gy} değerleri incelenmiş ve her iki kanser türünde de 3B-KRT tekniği IMRT tekniğine göre daha yüksek değerler almış, TA-VMAT tekniğinin ise bütün tekniklere göre daha üstün olduğu görülmüştür. Böylece sonucumuzun yapılan literatürlerle uyum içinde olduğu görülmüştür. VMAT tedavi tekniğiyle ince bağırsak dozlarındaki bu düşüş jinekolojik kanserlerde tedavi sonrası oluşan akut ve geç etki yönünden büyük avantaj sağlamaktadır.

5.4.Kritik Organ Sağ Femur Başında Oluşan Dozların Değerlendirilmesi

Serviks kanserinde sağ femur başı için Dmak değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$). Sağ femur başı için Dmaks değerlerinde, medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT ,5122,00 cGy, en küçük değer TA-VMAT 4489,30 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en yüksek p değeri 5A-SMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmasında ($p=1,00$) görülmüştür. Bütün teknikler arasında en iyi teknik ise TA-VMAT tekniği olmuştur.

Serviks kanserinde sağ femur başı için Dort değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$). Sağ femur başı için Dort değerlerinde, medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT ,2658,00 cGy, en küçük değer TA-VMAT, 1418,20 cGy olarak bulunmuştur En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en yüksek p değeri TA-VMAT ile 7A-DMLC karşılaştırmasında ($p=0,967$) görülmüştür. Bütün teknikler arasında en iyi teknik ise 5A-SMLC tekniği olmuştur.

Serviks kanserinde sağ femur başına ait Dmin değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$). Sağ femur başına ait Dmin değerlerinde medyan bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde görülüp

603,00 cGy olarak bulunurken, en küçük değer 5A-DMLC tekniğinde görülmüş ve 112,40 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 5A-DMLC ile 3B-KRT ($p=0,001$) karşılaştırmalarında iken, en büyük p değeri A-VMAT ile 7A-DMLC ($p=0,935$) karşılaştırmalarında saptanmıştır. Bütün teknikler içinde en iyi teknik ise 5A-DMLC tekniği olmuştur.

Serviks kanserinde sağ femur başına ait $D_{\%2}$ değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p\leq 0,05$). Sağ femur başına ait $D_{\%2}$ değerlerinde medyan bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde görülüp 4590,00 cGy olarak bulunurken, en küçük değer TA-VMAT tekniğinde görülmüş ve 3597,40 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 7A-DMLC ile 3B-KRT ($p=0,002$) karşılaştırmalarında iken, en büyük p değeri TA-VMAT ile 7A-SMLC ($p=1,000$) karşılaştırmalarında saptanmıştır. Bütün teknikler içinde en iyi teknik ise TA-VMAT tekniği olmuştur.

Serviks kanserinde sağ femur başına ait V_{40Gy} değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p\leq 0,05$). Sağ femur başına ait V_{40Gy} medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde görülüp %5,15, olarak bulunurken, en küçük değer 7A-SMLC tekniğinde görülmüş ve %0,57 olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, A-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC, 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri 5A-SMLC ile 5A-DMLC karşılaştırmalarında($p=1,000$) olarak bulunmuştur. Bütün teknikler içinde en iyi teknik ise 7A-SMLC tekniği olmuştur.

Endometrium kanserinde sağ femur başı için D_{mak} değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p\leq 0,05$). Sağ femur başı için D_{maks} değerlerinde, medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT 4976,00 cGy, en küçük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüş ve 4465,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, A-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en yüksek p değeri 7A-SMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmalarında ($p=0,967$) görülmüştür. Bütün teknikler arasında en iyi teknik ise 7A-SMLC tekniği olmuştur.

Endometrium kanserinde sağ femur başı için Dort değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$). Sağ femur başı için Dort değerlerinde, medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT ,2474,00 cGy, en küçük değer 7A-DMLC, 1369,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en yüksek p değeri 7A-SMLC ile 5A-DMLC karşılaştırmasında ($p=0,967$) görülmüştür. Bütün teknikler arasında en iyi teknik ise 5A-SMLC tekniği olmuştur.

Endometrium kanserinde sağ femur başına ait Dmin değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir($p \geq 0,05$). Sağ femur başına ait Dmin değerlerinde medyan bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde görülüp 421,00 cGy olarak bulunurken, en küçük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüş ve 107,30 cGy olarak bulunmuştur. Bütün teknikler içinde en iyi teknik ise 5A-DMLC tekniği olmuştur.

Endometrium kanserinde sağ femur başına ait D₂ değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$). Sağ femur başına ait D₂ değerlerinde medyan bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde görülüp 4260,00 cGy olarak bulunurken, en küçük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüş ve 3529,80 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 7A-DMLC ile 3B-KRT ($p=0,001$) karşılaştırmasında iken, en büyük p değeri TA-VMAT ile 5A-DMLC ve 7A-SMLC ile 7A-DMLC ($p=0,713$) karşılaştırmalarında saptanmıştır. Bütün teknikler içinde en iyi teknik ise 7A-DMLC tekniği olmuştur.

Sağ femur başına ait V_{40Gy} değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$). Sağ femur başına ait V_{40Gy} medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde görülüp %3,03 olarak bulunurken, en küçük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüş ve %0,38 olarak bulunmuştur. En küçük p değeri ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; 5A-SMLC ile 3B-KRT; 7A-SMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 3B-KRT; 7A-DMLC ile 3B-KRT($p=0,001$), en büyük p değeri ise 7A-SMLC ile 7A-DMLC ($p=0,902$) karşılaştırmalarında görülmüştür. Bütün teknikler içinde en iyi teknik ise 7A-DMLC tekniği olmuştur.

Peng ve Zhao (2016) yaptıkları çalışmada IMRT ve 3B-KRT tekniklerini dozimetrik olarak incelemişler ve sağ femurun Dmax dozu ve 40 Gy doz alan hacim yüzdeliği yönünden iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu belirtmişlerdir ($p=0,023$ ve $p<0,001$). IMRT tekniğinde sağ femurun Dmax doz değerini $43,52\pm 2,35$ cGy olarak bulurlarken, 3B-KRT tekniğinde $48,21\pm 1,90$ cGy olarak bulmuşlar ve IMRT tekniğinde daha 3B-KRT tekniğine göre daha düşük doz değeri elde etmişlerdir. 40 Gy doz alan hacim yüzdelerini değerlendirdiklerinde ise 3B-KRT tekniğinde $28,09\pm 13,60$; IMRT tekniğinde ise $9,28\pm 18,34$ olarak bulmuşlar ve iki teknik arasında ciddi bir fark olduğunu ve IMRT tekniğinin 3B-KRT tekniğine göre daha üstün olduğunu bildirmişlerdir (Peng ve Zhao.,2016).

VMAT ve IMRT tekniğinin karşılaştırıldığı bir çalışmada ise sağ femur başının %2'sinin aldığı doz değeri ve 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinin iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediğini bildirmişlerdir ($p=0,07$ ve $p=0,08$). Sağ femurun VMAT tekniğinde %2'lik doz değerini $44,9\pm 1,9$ cGy; IMRT tekniğinde ise %2'lik doz değerini $46,8\pm 2,5$ cGy olarak bulmuşlardır. 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde ise IMRT tekniğindeki ortalama değeri $11,0\pm 10,2$ iken VMAT tekniğindeki ortalama değeri $3,5\pm 3,1$ bulmuşlardır (Cozzi ve ark.,2008).

Yine VMAT ve IMRT tekniğinin karşılaştırıldığı bir başka çalışmada ise sağ femur için %2'sinin aldığı doz değeri ve 40 Gy doz alan yüzdelik hacim değerlerine bakılmış ve iki teknik içinde aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığı bildirilmiştir. %2'sinin aldığı doz bakımından VMAT tedavi tekniğinde $39,2\pm 3,5$ iken Gy, IMRT tekniğinde ise $39,2\pm 5,0$ Gy bulunmuştur ($p=0,18$). 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde ise VMAT tedavi tekniğinde $2,5\pm 1,7$ olarak bulunurken, IMRT tedavi tekniğinde $2,6\pm 1,9$ olarak bulmuşlardır ($p=0,60$) (Jia ve ark.,2014).

Deng ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada sağ femurun 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde 3B-KRT ile IMRT ve 3B-KRT ve VMAT karşılaştırmaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenirken ($p=0,001$ ve $p<0,001$), IMRT ve VMAT karşılaştırmalarında ise anlamlı farklılık gözlenmemiştir($p=0,27$). Sağ femurun 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğini 3B-KRT tekniğinde $\%0,5\pm1,2$ IMRT tekniğinde $\%9,2\pm7,2$ ve VMAT tekniğinde ise $\%12,7\pm8,0$ olarak saptamışlar ve en yüksek değer VMAT tekniğindeyken en düşük değer de 3B-KRT tekniğinde olduğunu bildirmişlerdir (Deng ve ark., 2016).

Yapılan bu çalışmada ise serviks ve endometrium kanserlerinde yapılan 7 farklı teknik için D_{mak} , D_{ort} , D_{min} , $D_{\%2}$, V_{40Gy} dozları incelenmiş ve serviks ve endometrium kanserlerinde sağ femurun aldığı dozlar incelendiğinde genelde 3B-KRT tekniklerinde IMRT ve VMAT tekniğine göre daha yüksek doz değerleri aldığı gözlenmiştir. Serviks kanserlerinde en iyi teknik VMAT tedavi tekniği iken, endometrium kanserlerinde ise en iyi teknik 7A-DMLC tekniği olarak bulunmuştur. Sonuçların literatürlerle uyumlu olduğu görülürken, endometrium kanserlerinde 7A-DMLC tekniğin daha iyi çıkmasına ise 7A-DMLC tekniğinde kullanılan alanların gantri açılarının sağ femur başı hacminden diğer tekniklere göre daha az geçmesi sebep olarak gösterilebilmektedir.

5.6.Kritik Organ Sol Femurda Oluşan Dozların Değerlendirilmesi

Serviks kanserinde oluşan sol femur başı D_{mak} değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p\leq0,05$). Sol femur başı D_{mak} değerlerinin medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde görülüp ve 5065,00 cGy olarak bulunurken, en küçük değer 7A-DMLC tekniğinde görülmüş ve 4288,90 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri TA-VMAT ve 3B-KRT karşılaştırmasında görülürken($p=0,001$), en büyük p değeri ise 7A-SMLC ve 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür($p=0,967$). En iyi tekniğin ise TA-VMAT tekniği olduğu görülmüştür.

Serviks kanserinde oluşan sol femur başı D_{ort} değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p\leq0,05$). Sol femur başı D_{ort} değerlerinin ortalama değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde ve

2676,33±549,08 cGy olarak bulunurken, en küçük ortalama değeri ise ÇA-VMAT tekniğinde ve 1429,65±298,53 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değerleri ise TA-VMAT ile ÇA-VMAT; TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 5A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 5A-DMLC; 7A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülmüştür($p=1,000$). En düşük D_{ort} değeri ise ÇA-VMAT tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Serviks kanserinde sol femur başına ait D_{%2} değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p\leq 0,05$). Sol femur başına ait D_{%2} değerleri medyan değerleri bakımından incelendiğinde en büyük değer 3B-KRT tekniğinde görülmüş olup ve 4570,00 cGy olarak bulunmuşken, en küçük değer TA-VMAT tekniğinde ve 3569,50 cGy, olarak bulunmuştur. En büyük p değeri TA-VMAT ile 5A-DMLC karşılaştırmasında görülürken($p=1,00$), en küçük p değeri ise TA-VMAT ile 3B-KRT karşılaştırmasında görülmüştür($p=0,004$). En düşük değer 7A-DMLC tekniğinde olduğu görülmüştür.

Serviks kanserinde sol femur başına ait V_{40Gy} değerleri yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p\leq 0,05$). Sol femur başına ait V_{40Gy} medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde ve %6,51 olarak bulunurken, en küçük medyan değer ise 7A-DMLC tekniğinde %0,27 olarak bulunmuştur. En büyük p değeri TA-VMAT ile ÇA-VMAT karşılaştırmasında bulunurken($p=1,00$); en küçük p değeri 7A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmasında görülmüştür($p=0,002$). En iyi tekniğin ise 7A-DMLC tekniğinin olduğu görülmüştür.

Endometrium kanserinde oluşan sol femur başı D_{mak} değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p\leq 0,05$). Sol femur başı D_{mak} değerlerinin ortalama değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde ve 4918,00±239,07 cGy olarak bulunurken, en küçük ortalama değeri ise 7A-SMLC tekniğinde ve 4577,68±141,92 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC,

5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değerleri ise TA-VMAT ile ÇA-VMAT; TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 5A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 5A-DMLC; 7A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC karşılaştırılmalarında görülmüştür($p=1,000$). En düşük D_{mak} değeri ise 7A-SMLC tekniğinde olduğu gözlenmiştir.

Endometrium kanserinde sol femur başına ait Dort değerleri yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p\leq 0,05$). Sol femur başına ait Dort medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde ve 2363,00 cGy olarak bulunurken, en küçük medyan değer ise 7A-DMLC tekniğinde 1300,00 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,001$), en büyük p değeri ise 7A-SMLC ile 5A-DMLC karşılaştırmasında($p=0,967$) olarak bulunmuştur. En iyi tekniğin ise 7A-DMLC tekniği olduğu saptanmıştır.

Endometrim kanserlerinde sol femur D_{min} değerleri bakımından yapılan 7 farklı teknik için istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Medyan değerleri bakımından en büyük medyan değeri 3B-KRT tekniğinde görülmekle beraber 212,00 cGy iken, en küçük medyan değeri ise 5A-SMLC tekniğinde görülmüş ve 101,60 cGy olarak bulunmuştur. En iyi teknik ise 5A-SMLC tekniği'dir.

Endometrium kanserlerinde sol femur $D_{%2}$ değerleri bakımından yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir($p=0,001$). Medyan değerleri bakımından en büyük medyan 3B-KRT tekniğinde görülüp, 4060,00 cGy olarak bulunmuş ve en küçük medyan ise 7A-DMLC tekniğinde görülmüş ve 3567,40 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri ÇA-VMAT ile 7A-DMLC karşılaştırmasında görülürken($p=0,001$), en yüksek p değeri ise 5A-SMLC ile 5A-DMLC karşılaştırmasında görülmüş ve $p=0,935$ olarak bulunmuştur. En iyi teknik ise 7A-DMLC tekniği olmuştur.

Endometrium kanserlerinde sol femur V_{40Gy} değerleri bakımından yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir($p=0,001$). Medyan

değerleri bakımından en büyük medyan 3B-KRT tekniğinde görülüp, %1,73 olarak bulunmuş ve en küçük medyan ise 5A-SMLC tekniğinde görülmüş ve %0,50 olarak bulunmuştur. En küçük p değeri ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; 5A-SMLC ile 3B-KRT; 7A-SMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 3B-KRT ve 7A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmalarında görülürken ($p= 0,001$), en büyük p değeri 7A-SMLC ile 7A-DMLC($p=0,870$) olarak bulunmuştur. En iyi teknik ise 5A-SMLC tekniği olmuştur.

VMAT ve IMRT tekniğinin karşılaştırıldığı bir çalışmada sol femur başının %2'sinin aldığı doz değeri ve 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinin iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediğini bildirmişlerdir ($p=0,21$ ve $p=0,15$). Sol femurun VMAT tekniğinde %2'lik doz değerini $45,9\pm 1,3$ cGy; IMRT tekniğinde ise %2'lik doz değerini $46,9\pm 2,3$ cGy olarak bulmuşlardır. 40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde ise IMRT tekniğindeki ortalama değeri %13,7 \pm 15,6 iken VMAT tekniğindeki ortalama değeri %6,0 \pm 5,0 bulmuşlardır (Cozzi ve ark.,2008).

Yine VMAT ve IMRT tekniğinin karşılaştırıldığı bir başka çalışmada ise sol femur için %2'sinin aldığı doz değeri ve 40 Gy doz alan yüzdelik hacim değerlerine bakılmış ve iki teknik içinde aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığı bildirilmiştir. %2'sinin aldığı doz bakımından VMAT tedavi tekniğinde 39,8 \pm 1,7 Gy iken, IMRT tekniğinde ise 40,3 \pm 4,1 Gy bulunmuştur($p=0,13$).40 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde ise VMAT tedavi tekniğinde %2,3 \pm 1,4 olarak bulunurken, IMRT tedavi tekniğinde %2,9 \pm 1,9 olarak bulmuşlardır($p=0,46$) (Jia ve ark.,2014).

Başka bir çalışmada ise IMRT ve 3B-KRT tekniklerini dozimetrik olarak karşılaştırmışlar ve sol femurun Dmax dozu ve 40 Gy doz alan hacim yüzdeliği yönünden iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu belirtmişlerdir ($p=0,012$ ve $p<0,001$). IMRT tekniğinde sol femurun Dmak doz değerini $45,72\pm 5,32$ cGy olarak bulurlarken, 3B-KRT tekniğinde $50,69\pm 2,47$ cGy olarak bulmuşlar ve IMRT tekniğinde 3B-KRT tekniğine göre daha düşük doz değeri elde etmişlerdir.40 Gy doz alan hacim yüzdeliklerini değerlendirdiklerinde ise 3B-KRT tekniğinde %26,83 \pm 12,15; IMRT tekniğinde ise %8,58 \pm 17,42 olarak bulmuşlar ve iki teknik arasında ciddi bir fark olduğunu ve IMRT tekniğinin 3B-KRT tekniğine göre% 18,25 oranında daha üstün olduğunu bildirmişlerdir(Peng ve Zhao.,2016).

Yapılan bu çalışmada ise serviks ve endometrium kanserlerinde yapılan 7 farklı teknik için D_{mak} , D_{ort} , D_{min} , $D_{%2}$, V_{40Gy} dozları incelenmiş ve serviks ve endometrium kanserlerinde sol femurun aldığı dozlar incelendiğinde genelde 3B-KRT tekniklerinde IMRT ve VMAT tekniğine göre daha yüksek doz değerleri aldığı gözlenmiştir. Serviks kanserlerinde en iyi teknik 7A-DMLC tedavi tekniği iken, endometrium kanserlerinde ise en iyi teknik 7A-SMLC tekniği olarak bulunmuştur. Çalışmanın sonuçları 3B-KRT ve IMRT tekniklerinde bulunan sonuçlar bakımından literatürlere uyum sağlarken, VMAT ve IMRT tekniklerinin kıyaslanmasında literatürlerden bağımsız olduğu IMRT tekniklerinin VMAT tekniklerine göre daha üstün olduğu görülmüştür. Sebebinin ise IMRT tekniklerinde kullanılan alanların gantri açılarının femur yakınlığına ve hacim büyüklüğünden dolayı kaynaklandığını söyleyebiliriz.

2.7.Kritik Organ Spinalkordda Oluşan Dozların Değerlendirilmesi

Serviks kanserinde spinal kord için D_{mak} değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p \leq 0,05$). Medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde ve 4252,00 cGy, en küçük değer ise 7A-DMLC tekniğinde ve 2860,20 cGy olarak bulunmuştur. En küçük p değeri 3B-KRT ile karşılaştırılan TA-VMAT, ÇA-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştırmalarında görülürken ($p=0,0091$), en büyük p değeri ise TA-VMAT ile ÇA-VMAT tekniğinde görülmüştür($p=0,967$). Spinal kordun D_{mak} değeri için en iyi teknik ise TA-VMAT tekniğinde saptanmıştır.

Spinal kord için D_{ort} değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır($p=0,490$). Medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde ve 1102,00 cGy olarak bulunurken, en küçük medyan değeri ise TA-VMAT tekniğinde ve 472,50 cGy olarak bulunmuştur. En düşük doz maruziyeti ise TA-VMAT tekniğinde görülmüştür.

Spinal kord için D_{min} değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir($p=0,994$).

Medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde ve 19,00 cGy olarak saptanırken, en kk medyan değeri ise 7A-DMLC tekniğinde ve 6,40 cGy olarak bulunmuştur. En dk doz maruziyeti ise 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

Endometrium kanserinde ise spinal kordun Dmaks değerleri için yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gstermiştirt($p=0,001$). Ortalama değerleri bakımından en büyük ortalama değeri 3B-KRT tekniğinde ve $4354,00\pm 251,06$ cGy, en kk ortalama değeri ise TA-VMAT tekniğinde ve $3844,90\pm 213,16$ cGy olarak bulunmuştur. En kk p değeri 3B-KRT ile karşılaştıırılan TA-VMAT, A-VMAT, 5A-SMLC, 7A-SMLC, 5A-DMLC ve 7A-DMLC karşılaştıırılmalarında görülürken($p=0,001$), en büyük p değerleri ise TA-VMAT ile A-VMAT; TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; A-VMAT ile 5A-SMLC; A-VMAT ile 7A-SMLC; A-VMAT ile 5A-DMLC; A-VMAT ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 5A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 5A-DMLC; 7A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC karşılaştıırılmalarında görülmüştür($p=1,000$). En dk Dmax değerinin ise TA-VMAT tekniğinde olduğu gzlenmiştirt.

Spinal kord için Dört değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır($p=0,490$). Ortalama değerleri bakımından en büyük ortalama değeri 3B-KRT tekniğinde ve $1136,80\pm 521,98$ cGy, en kk ortalama değeri ise TA-VMAT tekniğinde ve $818,53\pm 433,21$ cGy olarak bulunmuştur. Anlamlı fark grlmesede en dk doz maruziyetinin TA-VMAT tekniğinde olduğu görülmüştür.

Spinal kord için Dmin değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır($p=0,994$). Medyan değerleri bakımından en büyük medyan değeri 5A-SMLC tekniğinde ve 4310 cGy; en kk medyan değeri ise 3B-KRT tekniğinde ve 16,00 cGy olarak bulunmuştur. Anlamlı fark görülmediği halde en dk dozun görüldüğü teknik 7A-DMLC tekniği olduğu görülmüştür.

Portelance ve arkadaşlarının yaptığı ve 3B-KRT ve IMRT tekniklerini karşılaştıırtdıkları araştıırmada, tanımlanan doz 4500 cGy'di ve 3B-KRT ve IMRT planları bu doza normalize edilmiştirt.

Bu çalışmada Portelance ve ark., spinal kordun maximum dozunda 4500 cGy olarak sınırlarken, minimum dozunda ise 1000 cGy dolaylarında sınırlamışlardır (Portelance ve ark.,2001).

Peng ve Zhao'nun 2016 yılında yayınladıkları makalelerinde serviks kanserlerinin 3B-KRT ve IMRT ile tedavisini incelemişlerdir. Yayınladıkları bu makalede, 3B-KRT tekniğinde spinal kordun aldığı dozun IMRT tekniğine göre çok daha düşük olduğunu gözlemişlerdir (Peng ve Zhao.,2016).

Lian ve ark.,(2008) 10 hasta verisi kullanarak yaptıkları araştırmada, 3B-KRT, IMRT ve VMAT tedavi tekniklerini karşılaştırmışlardır. Spinal kordun maruz kaldığı %33 'lük radyasyon dozunun ortalama değeri 3B-KRT 'de $30,16 \pm 0,77$; IMRT'de $29,12 \pm 39$ ve VMAT'da ise $16,46 \pm 2,56$ olarak bulmuşlardır. D_{67} 'lik doz değerinde ise 3B-KRT' de $29,12 \pm 1,14$; IMRT'de $37,39 \pm 1,45$ ve VMAT'da ise $13,28 \pm 1,97$ olarak saptamışlardır. Yine aynı çalışmada D_{100} 'lük doz değerini incelemişler ve 3B-KRT'de $13,45 \pm 3,43$; IMRT'de $18,59 \pm 7,17$ ve VMAT'da ise $10,04 \pm 1,88$ olarak bulmuşlardır. Sonuç olarak baktıkları değerlerde en düşük değerlerin VMAT tedavi tekniğinde ortaya çıktığı gözlenmiştir (Lian ve ark.,2008).

Yapılan bu çalışmada ise serviks ve endometrium kanserlerinde spinal kord için D_{max} , D_{ort} ve D_{min} değerleri incelenmiş ve her iki kanser türü için en iyi tekniğin TA-VMAT tekniği olduğu ortaya çıkmıştır. Yaptığımız bu çalışmadaki sonucun Lian ve ark (2008) yaptıkları araştırmayla uyum içinde olduğu görülmektedir (Lian ve ark.,2008).

2.8.Normal dokuda Oluşan Dozların Değerlendirilmesi

Serviks kanserinde normal doku için V_{10Gy} değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir ($p \geq 0,05$). Medyan değerleri bakımından en büyük değer TA-VMAT tekniğinde ve %43,86, en küçük değer ise 3B-KRT tekniğinde ve %35,18 olarak bulunmuştur. Anlamlı fark olmamasına rağmen en iyi teknik 3B-KRT tekniği olarak bulunmuştur.

Normal doku için V_{20Gy} değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir ($p \geq 0,05$). Medyan değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde ve %29,02; en küçük değer ise TA-VMAT tekniğinde ve %23,22 olarak bulunmuştur. Anlamlı fark olmamasına rağmen en iyi teknik TA-VMAT tekniği olarak bulunmuştur.

Endometrium kanserinde ise normal doku V_{10Gy} değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0,005$). Medyan değerleri bakımından en büyük değer ÇA-VMAT tekniğinde ve %37,97; en küçük değer ise 5A-DMLC tekniğinde ve %31,42 olarak bulunmuştur. En küçük p değeri ÇA-VMAT ile 5A-DMLC karşılaştırmasında ($p=0,002$); en büyük p değeri ise 5A-SMLC ile 5A-DMLC karşılaştırmasında ($p=0,967$) olarak saptanmıştır. En iyi teknik ise 5A-DMLC tekniği olmuştur.

Normal doku V_{20Gy} değerleri, yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0,005$). Ortalama değerleri bakımından en büyük değer 3B-KRT tekniğinde ve $27,92 \pm 3,72$; en küçük değer ise TA-VMAT tekniğinde ve $21,25 \pm 3,81$ 'dir. En küçük p değeri TA-VMAT ile 3B-KRT karşılaştırmasında ($p=0,001$); en büyük p değeri ise TA-VMAT ile ÇA-VMAT; TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 5A-DMLC; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC; ÇA-VMAT ile 5A-DMLC; ÇA-VMAT ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 5A-DMLC; 7A-SMLC ile 5A-DMLC; 7A-SMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmalarında ($p=1,000$) olarak saptanmıştır. En iyi teknik ise TA-VMAT tekniği olmuştur.

Cozzi ve arkadaşları serviks kanseri tedavisinde 5A-DMLC ve TA-VMAT teknikleri arasında bir çalışma yapmışlar ve hedef hacim dışında kalan normal dokular için 10 Gy doz alan hacim yüzdeliğinin 5A-DMLC tekniğinde ortalama değerini $32,0 \pm 3,3$, TA-VMAT tekniğinde ise $32,1 \pm 3,6$ olarak saptamışlardır ($p=0,77$) (Cozzi ve ark., 2008).

Yang ve ark., (2009) yaptıkları çalışmada endometrium kanserlerinde 3B-KRT, 9A-SMLC ve ÇA-CAT (Konformal Ark Terapi) tekniklerini dozimetrik olarak karşılaştırdıkları çalışmada normal dokunun 10 Gy ve 20 Gy doz alan hacim yüzdeliklerini üç tedavi tekniği arasında incelemişler ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuşlardır. 10 Gy doz alan hacim yüzdeliğinin ortalama değerini 3B-

KRT tekniğinde %0,64, 9A-SMLC tekniğinde %0,68 ve ÇA-CAT tekniğinde ise %0,78 olarak bulmuşlardır(p=0,00). En iyi tekniğin 3B-KRT tekniği olduğunu saptamışlardır. 20 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde ise 3B-KRT tekniğinde ortalama %0,54; 9A-SMLC tekniğinde ortalama %0,39 ve ÇA-CAT 'de ise ortalama %0,43 olarak bulmuşlardır (p=0,00 ve p=0,07). En iyi tekniğin 9A-SMLC tekniği olduğunu gözlemlemişlerdir (Yang ve ark., 2009).

Deng ve arkadaşlarının yaptığı ve 3B-KRT, 7A-DMLC ve ÇA-VMAT tekniklerini karşılaştırdıkları araştırmada, tanımlanan doz 4500 cGy'di ve 3B-KRT, 7A-DMLC ve ÇA-VMAT planları bu doza normalize edilmişti. Bu çalışmada Deng ve ark.,3B-KRT, 7A-DMLC ve ÇA-VMAT tekniklerinde sağlıklı dokunun 10 Gy doz alan hacmini üç tedavi tekniği arasında incelemişler ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmamışlardır. 3B-KRT tekniğinde %43,5±8,6; 7A-DMLC tekniğinde %44,1±7,1 ve ÇA-VMAT tekniğinde ise %45,2±7,1 olarak saptamışlardır. 3B-KRT ile 7A-DMLC tekniklerinin karşılaştırılmasında p=0,98; 3B-KRT ile ÇA-VMAT tekniklerinin karşılaştırılmasında p=0,83 ve 7A-DMLC ile ÇA-VMAT tekniklerinin karşılaştırılmasında ise p değeri 0,92 olarak gözlenmiştir (Deng ve ark., 2016).

Yapılan bu çalışmada da serviks kanserlerinde V_{10Gy} ve V_{20Gy} değerleri incelendiğinde yapılan teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmezken V_{10Gy} de en iyi teknik 3B-KRT; V_{20Gy} de ise en iyi teknik TA-VMAT tekniği olmuştur. Endometrium kanserinde ise V_{10Gy} ve V_{20Gy} değerleri incelendiğinde yapılan teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiş ve en iyi teknik V_{10Gy} de en iyi teknik 5A-DMLC ve V_{20Gy} de ise en iyi tekniğin TA-VMAT tekniği olduğu gözlenmiştir. Sonuçlar literatürlerle uyum içinde bulunmuştur.

5.9.MU Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Serviks kanserlerinde MU değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir(p≤0,05). MU değerlerinin medyan değerleri bakımından en büyük değer 7A-DMLC tekniğinde ve 818,88, en küçük değer 3B-KRT 212,00 olarak bulunmuştur. En yüksek p değeri TA-VMAT ile 7A-

SMLC karşılaştırmasında ($p=0,902$), en düşük p değeri ise TA-VMAT ile 5A-SMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 3B-KRT; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 3B-KRT; 7A-SMLC ile 7A-DMLC; 7A-SMLC ile 3B-KRT; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 3B-KRT; 7A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmalarında($p=0,001$) olarak görülmüştür. En iyi teknik 3B-KRT tekniği iken, en kötü teknik 7A-DMLC tekniği olarak bulunmuştur.

Endometrium kanserlerinde de MU değerleri, yapılan 7 farklı teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir($p\leq 0,05$). MU değerlerinin medyan değerleri bakımından en büyük değer 7A-DMLC tekniğinde ve 997,43 en küçük değer 3B-KRT 220,00 olarak bulunmuştur. En yüksek p değeri ÇA-VMAT ile 7A-DMLC karşılaştırmasında ($p=0,305$), en düşük p değeri ise TA-VMAT ile 5A-DMLC; TA-VMAT ile 7A-DMLC; TA-VMAT ile 3B-KRT; ÇA-VMAT ile 5A-SMLC; ÇA-VMAT ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 7A-SMLC; 5A-SMLC ile 5A-DMLC; 5A-SMLC ile 7A-DMLC; 5A-SMLC ile 3B-KRT; 7A-SMLC ile 5A-DMLC; 5A-DMLC ile 7A-DMLC; 5A-DMLC ile 3B-KRT; 7A-DMLC ile 3B-KRT karşılaştırmalarında($p=0,001$) olarak görülmüştür. En iyi teknik 3B-KRT tekniği iken, en kötü teknik 7A-DMLC tekniği olarak bulunmuştur.

2006 yılında yaptıkları çalışmada Georg ve ark., jinekolojik kanserlerde 3B-KRT ve IMRT tekniklerini karşılaştırmışlar ve 3B-KRT tekniğinde MU değerini 211 ± 5 MU/Gy olarak bulurlarken, IMRT tekniğinde 687 ± 54 MU/Gy bulmuşlar ve MU değeri bakımından 3B-KRT tekniğinin IMRT tekniğine göre daha üstün olduğunu belirtmişlerdir (Georg ve ark., 2006).

Cozzi ve arkadaşlarının çalışmasında ise Gray başına Monitor Unit karşılaştırmasında VMAT tekniğinin daha avantajlı olduğu sonucuna varılmış ve VMAT tekniğinde 245 ± 17 MU/Gy olarak bulunurken, IMRT tekniğinde ise 479 ± 63 MU/Gy olarak bulunmuştur (Cozzi ve ark., 2008).

Jia ve ark.(2014) IMRT ve VMAT'ı karşılaştırdıkları araştırmada iki teknik arasında MU değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulmuşlar($p=0,001$) ve IMRT tekniğinde $1086,1\pm 184,6$, VMAT tekniğinde ise $784,9\pm 179,2$ bularak VMAT tekniğinin daha üstün sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir (Jia ve ark., 2014).

Kumar ve ark. (2015) VMAT tedavi tekniğini kullanarak serviks kanserlerinde 6,10 ve 15 MV enerjilerini kullanarak plan yapmışlar ve dozimetrik olarak karşılaştırmışlardır. MU bakımından yapılan planlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu ve 6MV de $520,5 \pm 26,1$; 10 MV de $450,6 \pm 23,2$ ve 15 MV de ise $425,4 \pm 21,0$ olarak bulmuşlardır ($p \leq 0,005$) (Kumar ve ark., 2015).

2016 yılında yaptıkları çalışmada Deng ve ark., 3B-KRT, 7A-DMLC ve ÇA-VMAT'ı karşılaştırmışlar ve ortalama MU değerlerini 3B-KRT tekniğinde $232,4 \pm 5,6$; 7A-DMLC tekniğinde $957,2 \pm 47,8$ ve ÇA-VMAT tekniğinde ise $852,4 \pm 73,8$ olarak bulmuşlar ve en iyi tekniğin 3B-KRT tekniği, en kötü tekniğin ise 7A-DMLC tekniği olduğu sonucuna varmışlardır (Deng ve ark., 2016).

Qiao ve ark. (2016) 5A-DMLC ve ÇA-VMAT tekniklerini dozimetrik olarak karşılaştırmışlardır ve yaptıkları bu çalışmada ÇA-VMAT tekniğinde MU değerlerini $377,75 \pm 45,83$; 5A-DMLC tekniğinde ise $1147,38 \pm 107,34$ olarak bulmuşlar ve ÇA-VMAT tekniğinin büyük derecede 5A-DMLC tekniğine göre üstün olduğunu belirtmişlerdir (Qiao ve ark., 2016).

Peng ve Zhao'nun yaptığı çalışmada ise MU bakımından 3B-KRT ile 7A-DMLC karşılaştırmasında 3B-KRT tekniğinde $278,19 \pm 14,05$ olarak bulurlarken 7A-DMLC tekniğinde $374,50 \pm 21,10$ bulmuşlar ve yine 3B-KRT tekniğinin 7A-DMLC tekniğine göre daha üstün sonuçlar verdiğini gözler önüne sermişlerdir (Peng ve Zhao., 2016).

Yapılan araştırmalara bakıldığında MU bakımından en iyi tekniğin 3B-KRT tekniği olduğu IMRT ve VMAT karşılaştırmalarında ise VMAT tekniğinin daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmiştir (Georg ve ark., 2006; Cozzi ve ark., 2008; Jia ve ark., 2014; Kumar ve ark., 2015; Deng ve ark., 2016; Qiao ve ark., 2016; Peng ve Zhao., 2016).

Bu araştırmada da serviks ve endometrium kanserlerinde yapılan 7 farklı teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların gözleendiği ve en iyi tekniklerin her iki kanser türünde de 3B-KRT tekniği olduğu en kötü tekniklerin ise 7A-DMLC tekniği olduğu görülmüştür. Bulunan bu sonuçların literatürlerle uyum içinde olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada bulunan tüm bu sonuçlara göre, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı'nın cihazları ve tedavi planlama sistemleri ile her iki kanser türünde de 7 farklı teknikte klinik açıdan uygun planlar yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

Tüm tekniklerde her iki kanser türü için hedef hacime istenilen doz tamamıyla verilmiştir. Serviks kanserinde; CTV Dmax için en iyi değerler 5A-SMLC; Dort değeri için 5A-DMLC; Dmin için TA-VMAT; D_{%2} ve D_{%5} değerleri için 5A-SMLC D_{%95} ve D_{%98} değerleri için 3B-KRT ve V_{%95} için ise 7A-DMLC tekniği olmuştur. En iyi homojenlik ÇA-VMAT'ta sağlanırken, 3B-KRT tekniği HI için en yüksek değeri göstermiştir. Doz konformalitesini ölçen Konformalite Numarası indeksinde en iyi konformallığı 7A-DMLC sağlamıştır. Mesane için en iyi korumayı TA-VMAT, rektum için 5A-DMLC, ince bağırsak ve sağ femur için TA-VMAT, sol femur için 7A-DMLC ve spinal kord için TA-VMAT tekniği sağlamıştır. İkincil kanser riski yönünden ise normal dokuların 10 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde en düşük teknik TA-VMAT iken, 20 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde ise 3B-KRT tekniği en düşük teknik olmuştur. Radyasyon sızıntısı ve cihazın çalışma ömrü açısından büyük derecede öneme sahip olan MU değerlerinde ise en iyi tekniğin 3B-KRT tekniği, en kötü tekniğin ise 7A-DMLC tekniği olduğu sonucuna varılmıştır. Endometrium kanserinde ise; CTV Dmax Dort Dmin ve D_{%2} doz değerleri için en iyi teknik 5A-SMLC iken; D_{%95} değeri için en iyi teknik 7A-DMLC; D_{%98} ve V_{%95} değerleri için ise 3B-KRT teknikleri olarak sonuçlanmıştır. En iyi homojenlik ve doz konformalitesini ölçen Konformalite Numarası indeksinde en iyi değerleri 7A-DMLC tekniği sağlamıştır. Mesane, rektum ve sağ femur için en iyi korumayı 7A-DMLC, ince bağırsak için TA-VMAT, sol femur için 7A-SMLC ve spinal kord için TA-VMAT tekniği sağlamıştır. İkincil kanser riski yönünden normal dokuların 10 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde en düşük teknik 5A-DMLC iken, 20 Gy doz alan hacim yüzdeliğinde ise TA-VMAT tekniği en düşük teknik olmuştur. Monitor Unit için ise en iyi değerler 3B-KRT tekniklerinde görülürken, en kötü değerler ise 7A-DMLC tekniğinde görülmüştür.

Sonuç olarak, her iki kanser türünde de yapılan tekniklerin birbirlerine karşı üstün olduğu ya da bazı eksikliklerin gösterdiği durumların da olduğu görülmüştür. Kritik

organ koruması açısından bakıldığında genellikle en kötü tekniğin 3B-KRT tekniği olmasına rağmen MU bakımından da en iyi tekniğin yine 3B-KRT tekniği olduğu sonucuna varılmıştır. Akut ve geç etkiler bakımından en önemli organ olan ince bağırsağın en iyi koruması her iki kanser türünde de TA-VMAT iken, mesane için serviks kanserlerinde TA-VMAT tekniği, endometrium kanserlerinde ise mesane için en iyi korumayı 7A-DMLC tekniği göstermiştir. Serviks ve endometrium kanserlerinde tedavinin amaçlarında hedef dozu olabildiğince tümör hücrelerine vermek varken bir yandan da organ korumanın da iyi olmasını sağlamaktır. Örneğin, sindirim sisteminde sıkıntı çıkmaması için önemli olan ince bağırsağın korunması iken, boşaltım sistemi için önemli olan ise mesanenin korunması olabilir. Tedavi merkezi olanakları, tedaviyi uygulayacak profesyonellerin uzmanlığı ve hasta geçmişi gibi parametreler göz önünde tutularak hastaya özel bir teknik seçilmelidir.

6. KAYNAKLAR

Adlı M, Mayr NA, Kaiser HS et al (2003) Does prone positioning reduce small bowel dose in pelvic radiation with intensity- modulated radiotherapy for gynecologic cancer? *Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.*, Vol. 57. No.1.pp: 230-238.

Alfonso JCL, Herrer MA and Núñez L. (2015) A dose-volume histogram based decision-support system for dosimetric comparison of radiotherapy treatment plans *Radiation Oncology* 10:263

American Cancer Society [www.cancer.org/cancer/cervical-cancer/causes-risks-prevention/risk factors.html](http://www.cancer.org/cancer/cervical-cancer/causes-risks-prevention/risk-factors.html) (25.03.2017)

American Cancer Society [www.cancer.org/cancer/endometrial-cancer/causes-risks-prevention/risk factors.html](http://www.cancer.org/cancer/endometrial-cancer/causes-risks-prevention/risk-factors.html) (28.03.2017)

Bedford JL, Warrington AP (2009) Commissioning of volumetric modulated arc therapy (vmat) *Int. J. Radiat. Oncol. Biol Phys.* 73 (2): 537-45

Beriwall S, Jain SK, Herol DE et al (2007) Dosimetric and toxicity comparison between prone and supine position IMRT for endometrial cancer *Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.* Vol 67. No.2, pp: 485-489

Beyzadeoğlu M, Ebruli C (2008) *Temel Radyasyon Onkolojisi*, Gülhane Askeri Tıp Akademisi Basımevi, Ankara, s:379- 409

Bortfeld T (2006) IMRT: a review and preview IOP Publishing Ltd *Physics in Medicine & Biology*, Volume 51, Number 13

Bortfeld T, Webb S (2009) Single-arc IMRT? *Phys Med Biol.* 54(1): N9-20

Cozzi L, Dinshaw KA, Shrivastava KS et al (2008) A treatment planning study comparing volumetric arc modulation with Rapidarc and fixed field IMRT for cervix uteri radiotherapy *Radiotherapy Oncol.* 89(2):180-91

Çetingöz R (2013) *Temel ve Klinik Radyoterapi Editörler: Bilge H, Gökçe Ş, Özyiğit G, Yıldız O*, 1.Baskı, Türk Radyasyon Onkolojisi Derneği (TROD) Yayınları, İstanbul, s:311-318

Deng X, Han C, Chen S et al (2016) Dosimetric benefits of intensity modulated radiotherapy and volumetric modulated arc therapy in the treatment of postoperative cervical cancer patients *J. Appl. Clin. Med. Phys* 18: 25-31

Elekta XIO Brochure (2011) Doc. no. LPCXIO090709 v3.0 2011, Erişim Adresi: <https://www.elekta.com/dam/jcr:12b6794c-a8e8-4672-805a-94b964f4ac7a/>

Erden N (2014) Prostat Radyoterapisinde IMRT ve VMAT Planlarının Dozimetrik Olarak İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Feuvret L, Noël G, Mazeron JJ, et al. (2006) Conformity index: A review. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2006; 64:333–42

Forrest J, Presutti J, Davidson M et al (2012) A dosimetric planning study comparing intensity modulated radiotherapy with four-field conformal pelvic radiotherapy for the definitive treatment of cervical carcinoma *Clinical Oncology* 24(2012) e63-e70

Gandhi AK, Sharma DN, Rath GK et al (2013) Early clinical outcomes and toxicity of intensity modulated versus conventional pelvic radiation therapy for locally advanced cervix carcinoma: A prospective randomized study *Int J Radiation Oncol Biol Phys*, Vol.87, No.3. pp: 542-548

Georg P, Georg D, Hillbrand M et al (2006) Factors influencing bowel sparing in intensity modulated whole pelvic radiotherapy for gynaecological malignancies *Radiotherapy and Oncology* 80 (2006) 19-26

Halperin EC, Brady LW, Perez CA (2013) *Perez & Brady's Principles and Practice of Radiation Oncology*. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2013

Helal A, Omar A. (2015) Homogeneity Index: Effective tool for evaluation of 3DCRT. *Pan Arab Journal of Oncology/Vol. 8/No. 2*

Heron DE, Gerszten K, Selvaraj RN et al (2003) Conventional 3D conformal versus intensity modulated radiotherapy for the adjuvant treatment of gynecologic malignancies: a comparative dosimetric study of dose-volume histograms *Gynecologic Oncology* 91(2003) 39-45

International Commission on Radiation Units and Measurements (2010) *Prescribing, recording, and reporting photon-beam intensity modulated radiotherapy (IMRT)* Oxford: Oxford University press, ICRU Report 83.

Isohaski F, Mabuchi S, Yoshioka Y et al (2015) Intensity modulated radiation therapy versus three dimensional conformal radiation therapy with concurrent nedaplatin-based chemotherapy after radical hysterectomy for uterine cervical cancer: comparison of outcomes, complications and dose-volume histogram parameters *Radiation Oncology* Doi: 10. 1186/s13014-015-0486-5

Ibişoğlu G (2016) Erken evre sol meme kanserlerinde alan içinde alan konformal radyoterapi (field in field-KRT), tanjansiyel yoğunluk ayarlı radyoterapi (tYART), iki tanjansiyel volümetrik ayarlı ark terapi (tVMAT) ve sürekli tanjansiyel volümetrik ayarlı ark terapi (cVMAT) planlama tekniklerinin dozimetrik özelliklerinin karşılaştırılması, Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa

Jia MX, Zhang X, Yin C et al (2014) Peripheral dose measurements in cervical cancer radiotherapy: a comparison of volumetric modulated arc therapy and step-and-shoot IMRT techniques Radiation Oncology 2014, 9:61

Kanser Daire Başkanlığı kanser.gov.tr/kanser/kanser-nedir/4-kanser-nedir.html (24.05.2017)

Kanser Daire Başkanlığı kanser.gov.tr/kanser/kanser-türleri.html (27.05.2017)

Kanser Daire Başkanlığı kanser.gov.tr/kanser/kanser-tedavisi/32-cerrahi-tedavi.html (28.05.2017)

Kanser Daire Başkanlığı kanser.gov.tr/kanser/kanser-tedavisi/37-kemoterapi.html (29.05.2017)

Kanser Daire Başkanlığı kanser.gov.tr/kanser/kanser-türleri/56-serviks-kanseri.html (30.05.2017)

Kanser Daire Başkanlığı kanser.gov.tr/kanser/kanser-türleri/53-rahim-kanseri.html (31.05.2017)

Karaçam S (2010) Brakiterapi İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi ABD, s: 2-20

Kumar L, Yadav G, Reman K et al (2015) The dosimetric impact of different photon beam energy on RapidArc radiotherapy planning for cervix carcinoma Journal of Medical Physics Doi: 10.4103/0971-6203.170787

Kurt F (2013) Pankreas Kanserli Hastalarda Klasik 4 Alan Kutu Tekniği, 3 Boyutlu Konformal Radyoterapi Tekniği Ve Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi Tekniğinin Dozimetrik Olarak Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa

Lian J, Mackenzie M, Joseph K et al (2008) Assessment of extended-field radiotherapy for stage IIC-endometrial cancer using three dimensional conformal radiotherapy, intensity modulated radiotherapy and helical tomotherapy Int. J. Radiation Oncology Biol Phys Vol.70, No.3, pp:935-943

Lomax NJ, Scheib SG (2000) Quantifying the degree of conformity in radiosurgery treatment planning, Int J Radiat Oncol Biol Phys, 55, 2003, 1409 –1419

Medikal Fizik (2017) www.medikalfizik.net/tag/planlama (30.05.2017)

Mohanty PG (2015) Intensity modulated Radiotherapy (IMRT) and 3D Conformal Radiotherapy (3D-CRT) Department of Radiation Oncology rajkat Cancer Society www.slideshare.net/drgpmohanty/imrt and 3d-crt

Monaco Training Guide Version 3.20 (2012), IMPAC Medical Systems, Inc.
Document ID: LTGMON0320 Part Number: C#98961-EN

Naik A, Gurjar OP, Gupta KL et al (2016) Comparison of dosimetric parameters and acute toxicity of intensity-modulated and three dimensional radiotherapy in patients with cervix carcinoma: A randomized prospective study *Cancer/Radiotherapie* 20(2016) 370-376 <http://dx.doi.org/10.1016/j.conrad.2016.05.011>

Nalbant B (2012) Lokal ileri Serviks Kanserlerinde Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi (YART) ve Volümetrik Ayarlı Ark Tedavinin (VMAT) Dozimetrik Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir

Oelkfe U, Scholz C (2006) Dose calculation algorithms. Editors: SCHLEGEL.W et al, In *New Technologies in Radiation Oncology*, Springer Heidelberg, Berlin, pp:187-196

Peng W, Zhao Y (2016) Comparative of patients with cervical cancer using 3D-CRT and IMRT IX. *International Congress on Image and Signal Processing, Biomedical Engineering and Informatics (CISP-BMEI 2016)*.

Portelance L, Chao Clifford KS, Grigsby PW et al (2001) Intensity modulated radiation therapy (IMRT) reduces small bowel, rectum and bladder doses in patients with cervical cancer receiving pelvic and para-aortic irradiation *Int J. Radiation Oncology Biol Phy*, Vol.51.No.1, pp: 261-266

Qiao L, Cheng J, Liang N et al (2016) A comparative dosimetric study of volumetric-modulated arc therapy vs. fixed field intensity- modulated radiotherapy in postoperative irradiation of stage IB-IIA high-risk cervical cancer *Oncology letters* 11: 959-964 Doi: 10.3892/ol.2015.3998

Rao M, Yang W, Chen F et al (2010) Comparison of Elekta VMAT with helical tomotherapy and fixed field IMRT: plan quality, delivery efficiency and accuracy. *Med Phys*. 37(3): 1350-99

Ray A, Sarkar B (2013) Small bowel toxicity in pelvic radiotherapy for postoperative gynecological cancer: Comparison between conformal radiotherapy and intensity modulated radiotherapy *Asio-Pacific Journal of Clinical Oncology* 2013;9:280-284

Reynaert N, Van der Marck SC, Schaort DR et al (2007) Monte Carlo treatment planning for photon and electron beams. *Radiation Physics and Chemistry* 76(4): 643-686

Roeske J, Lujan A, Rotmensch J et al (2000) Intensity-modulated whole pelvic radiation therapy in patient with gynecologic malignancies Int J Radiation Oncology Biol. Phys., Vol.48, No.5, pp. 1613-1621

Sarali Y (2015), Üç Boyutlu Konformal Radyoterapi ve Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi Teknikleriyle Batın Bölgesi Işınlamalarında Alan Dışı Dozların Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Şenkesen Ö (2010) Ulusal Radyasyon Onkolojisi Derneği Radyofizik Kursu İstanbul

Verbakel WF, Senan S, Logerwaard FJ et al (2009) Comments on “Single-Arc IMRT?” Phys Med Biol. 54(8): L31-4

Wang L, Ma C (2013) Dose Calculation Algorithms, Editors: Brady LW and Yaeger TE, In Encyclopedia of Radiation Oncology, Springer Heidelberg, Berlin, pp: 158-166

Yang R, Jiang W, Wang J (2009) A Novel Conformal Arc Technique for Postoperative Whole Pelvic Radiotherapy for Endometrial Cancer Int J Gynecol. Cancer 2009; 19: 1574-1579.

Yıldırım Ö (2013) Serviks ve Endometrium Kanseri Tedavisinde 3 Boyutlu Konformal Radyoterapinin Akut Yan Etkilerinin Değerlendirilmesi ve 3 Boyutlu Konformal Radyoterapi ile Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi Tekniklerinin (Planlamalarının) Dozimetrik Olarak Karşılaştırılması, Uzmanlık Tezi, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Kliniği, Denizli.

Yılmaz BD ve Ünal M (2013) Brakiterapi Okmeydanı Tıp Dergisi 29 (Ek sayı 1):35-40 Okmeydanı Eğitim Araştırma Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Kliniği Doi: 10.5222/atd.suppl.2013.035

7. SİMGELER VE KISALTMALAR

- 5A-DMLC:5 Alanlı Dinamik MLC
7A-DMLC:7 Alanlı Dinamik MLC
5A-SMLC:5 Alanlı Statik MLC
7A-SMLC:7 Alanlı Statik MLC
2B:2 Boyutlu
3B-KRT:3 Boyutlu Konformal Radyoterapi
BT: Bilgisayarlı Tomografi
BSO: Bilateral Salpingooferektomi
CI: Conformity Index
CMS: Computerized Medical Systems
CN: Konformite Numarası
CT: Computer Tomography
CTV: Klinik Hedef Hacim
ÇA-VMAT: Çift Ark Volümetrik Ark Terapi
ÇYK: Çok Yapraklı Kolimatör
D₂: Hacmin %2' sinin Aldığı Doz
D₅: Hacmin %5'inin Aldığı Doz
D₅₀: Hacmin %50'sinin Aldığı Doz
D₉₅: Hacmin %95'inin Aldığı Doz
D₉₈: Hacmin %98'inin Aldığı Doz
DICOM: Digital Imaging Commissioning in Medicine
DMLC: Dinamik Multilif Kolimatör
DNA: Deoksiribonükleik Asit
DVH: Doz-Volüm Histogramı
3D:3 Boyutlu
4D: 4 Boyutlu
D_{mak}: Maksimum Doz
D_{ort}: Ortalama Doz
D_{min}: Minimum Doz
D_{max}: Maksimum Doz
EPID: Elektronik Portal Görüntüleme
FIGO: International Federation of Gynecology and Obstetrics
FFT: Fast Fourier Transform
GIS: Gastrointestinal Sistem

GTV: Görünür Tümör Hacmi
HDR: High Dose Rate
HPV: Human Papilloma Virüsü
HI: Homogeneity Index
HIV: İnsan İmmün Virüsü
HU: Housfield Unit
IGRT: Görüntü Klavuzluğunda Radyoterapi
IM: İnternal Marj
IMRT: Intensity Modulated Radiation Therapy
ITV: İnternal Hedef Hacim
IV: İrradiated Volüm
LEEP: Loop Electrosurgical Excisional Procedure
LDR: Low Dose Rate
LN: Lenf Nodu
LVŞİ: Lenfovasküler İnvazyon
MU: Monitor Unit
MRG: Magnetik Rezonans Görüntüleme
MLC: Multilif Kolimatör
OAR: Risk Altındaki Organlar
OK: Oral Kontraseptif
PCOS: Polikistik Over Sendromu
PET: Pozitron Emisyon Tomografisi
PRV: Planlanan Riskli Organ Volümü
PTV: Planlanan Tedavi Hacmi
QA: Quality Assurance (Kalite Kontrol)
RT: Radyoterapi
SM: Set-up Marjı
SMLC: Statik MLC
SSD: Kaynak Cilt Mesafesi
SPSS: Statistical Package for Social Sciences
TAH: Tüm Abdominal Histerektomi
TA-VMAT: Tek Ark Volümetrik Ark Terapi
TERMA: Total Energy Released Per Unit Mass
TKS: Tedavi Kontrol Sistemi
TPS: Tedavi Planlama Sistemi
TV: Tedavi Edilmesi Gereken Hedef Hacmi

TV_{RI}: Reçete Edilen Dozu Alan Hedef Hacim
XVI: 3 Boyutlu Röntgen Hacim Görüntüleme
VMAT: Volümetrik Ark Terapi
V_{RI}: Referans İzodozu Hacmi
V_{%95}: Hedef Dozun %95'ini Kaplayan Hacim Yüzdesi
V_{10Gy}: 10 Gy Doz Alan Hacim
V_{20Gy}: 20 Gy Doz Alan Hacim
V_{40Gy}: 40 Gy Doz Alan Hacim
V_{50Gy}: 50 Gy Doz Alan Hacim
YART: Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi



8.EKLER

8.1. EK 1



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 52588837-000/154
Konu : Etik Kurul kararı

144 / 2017

Sayın Prof.Dr.Orhan GÜRLER
Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi
Fizik Bölümü Öğretim Üyesi

Kurulumuza başvururunu yaptığınız ve sorumlu araştırmacısı olduğunuz "*Serviks ve endometrium kanserlerinde VMAT, IMRT ve 3 boyutlu konformal planlama tekniklerinin dozimetrik olarak karşılaştırılması: Retrospektif çalışma*" başlıklı araştırmanıza ilişkin Kurulumuzun 28 Mart 2017 tarih ve 2017-4/14 nolu kararı ekte gönderilmektedir.

Gereği için bilgilerinize sunulur.

Prof.Dr.Mustafa HACİMUSTAFAOĞLU
Kurul Başkanı

EK:
- Karar (1 adet)

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Rektörlük Binası, Görükle Kampüsü 16059 Nilüfer/BURSA
Tel: 0-224-2950020 Fax: 0-224-2950029
e-posta: uukaek@uludag.edu.tr Elektronik Ağ: www.tip.uludag.edu.tr

8.2. EK 2

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Serviks ve endometrium kanserlerinde VMAT, IMRT ve 3 boyutlu konformal planlama tekniklerinin dozimetrik olarak karşılaştırılması: Retrospektif çalışma
------------------------------	---

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Rektörlük Binası Kat.1 Görükle Kampüsü Nilüfer/ Bursa
	TELEFON	0.224. 295 00 20
	FAKS	0.224. 295 00 29
	E-POSTA	uukaek@uludag.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr.Orhan Gürler		
	SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü		
	YARDIMCI ARAŞTIRMACININ UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd.Doç.Dr.Candan Demiröz Abakay, Sağlık Fiziği uzmanı Sema Tunc, Sağlık Fiziği uzmanı Yük.Lisans Öğr.Ebru Cantürk		
	YARDIMCI ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi AD		
	DESTEKLEYİCİ	-		
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Retrospektif araştırma		
	ARAŞTIRMANIN YAPILIŞ AMACI	Yüksek lisans tez çalışması		
	ARAŞTIRMANIN BAŞLAMA TARİHİ/ SÜRESİ	30.03.2017 / 8 ay		
	GÖNÜLLÜ/DOSYA SAYISI	30		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>

DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Dili
	GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR İÇİN BAŞVURU FORMU	08.03.2017	Türkçe

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama
	ARAŞTIRMA BÜTÇE FORMU	<input checked="" type="checkbox"/> Tarih: 08.03.2017
	ARAŞTIRICILAR İÇİN TAAHHÜTNAME FORMU	<input checked="" type="checkbox"/> Tarih: 08.03.2017
	PROSPEKTİF ÖZELLİKLİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMA TAAHHÜTNAMESİ	<input type="checkbox"/>
	IKU klavuzunun okunduğuna dair taahhütname	<input type="checkbox"/>
	SONUÇ ÖZET RAPORU	<input type="checkbox"/>
DİĞER:	<input checked="" type="checkbox"/> Araştırma ilk başvuru ön yazısı (08.03.2017), hasta listesi, ilgili AD bilgilendirme yazısı, sorumlu araştırmacı özgeçmişi, araştırmacılar tarafından imzalanmış Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi, literatür	

8.3. EK 3

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Serviks ve endometrium kanserlerinde VMAT, IMRT ve 3 boyutlu konformal planlama tekniklerinin dozimetrik olarak karşılaştırılması: Retrospektif çalışma
-----------------------	---

KARAR BİLGİLERİ	Karar No : 2017-4/ 14	Tarih : 28 Mart 2017
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak değerlendirildi. 1-Araştırmanın yapılmasının uygun olduğuna, 2-Araştırmanın başlama tarihinin bildirilmesi ve araştırma tamamlandığında özet bir sonuç raporunun hazırlanarak kurulumuza iletilmesine, 3-Araştırma protokolünde ve başvuru formunda yapılacak tüm değişiklikler için Etik Kuruldan izin alınması gerektiğinin sorumlu araştırmacılara iletilmesine oybirliği ile karar verildi.	

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
CALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI/ADI SOYADI	Prof.Dr.Mustafa HACIMUSTAFAOĞLU

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E	K	E	H	E	H	
Prof.Dr.Mustafa HACIMUSTAFAOĞLU Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	U.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD.	E	K	E	H	E	H	İznilidir
Prof.Dr.EHİF BAŞAĞAN MOĞOL Başkan Yardımcısı	Anesteziyoloji	U.Ü.T.F. Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.	E	K	E	H	E	H	
Prof.Dr.Mehmet CANSEV Üye	Farmakoloji	U.Ü.T.F. Tıbbi Farmakoloji AD.	E	K	E	H	E	H	
Doç.Dr.Alpaslan TÜRKKAN Üye	Halk Sağlığı	U.Ü.T.F. Halk Sağlığı AD.	E	K	E	H	E	H	Başka bir toplantıda
Doç.Dr.Pınar VURAL Üye	Psikiyatri	U.Ü.T.F. Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları AD.	E	K	E	H	E	H	
Doç.Dr.Hilal ÖZKAN Üye	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	U.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD.	E	K	E	H	E	H	
Doç.Dr.Hasan ARI Üye	Kardiyoloji	Bursa Yüksek İhtisas EAH Kardiyoloji Kliniği	E	K	E	H	E	H	Başka bir toplantıda
Yrd.Doç.Dr.Tuna GÜLTEN Üye	Tıbbi Genetik	U.Ü.T.F. Tıbbi Genetik AD.	E	K	E	H	E	H	
Yrd.Doç.Dr.Çiğdem Mine YILMAZ Üye	Hukuk	U.Ü.Hukuk Fakültesi	E	K	E	H	E	H	
Yrd.Doç.Dr.Engin SAĞDİLEK Üye	Biyofizik	U.Ü.T.F. Biyofizik AD.	E	K	E	H	E	H	
Yrd.Doç.Dr.Sezer ERER KAFA Üye	Tıp Tarihi ve Etik	U.Ü.T.F. Tıp Tarihi ve Etik AD.	E	K	E	H	E	H	
Uz.Dr.Kağan HUYSAL Üye	Biyokimya	Bursa Yüksek İhtisas EAH Biyokimya	E	K	E	H	E	H	
Oğuzhan KUM Üye	Sağlık mesleği mensubu olmayan üye	Serbest Meslek	E	K	E	H	E	H	

*:Toplantıda Bulunma

9. TEŞEKKÜR

Uludağ Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı'ndaki Radyasyon Onkolojisi (Sağlık Fiziği) Uzmanlığı yüksek lisans eğitimim süresince bana her konuda yardımcı olan, bilgi ve deneyimini asla esirgemeyen, en zor zamanlarımda eğitimim süresince yanımda olan ve sonuna kadar destekleyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Orhan GÜRLER'e; yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini sürekli hissettiğim, gerek klinik çalışmalarıyla, hastalara yaklaşımı ve öğrencilere yaklaşımıyla takdir ettiğim ve örnek aldığım ve gerçekten benim için çok değerli hocam Doç. Dr. Candan DEMİRÖZ ABAKAY'A; Doç. Dr. Sibel KAHRAMAN ÇETİNTAŞ'A, çalışma disiplini ve yaklaşımını, bilgisini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Meral KURT'A, Doç. Dr. Süreyya SARIHAN ve Tüm Uludağ Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi bölümü çalışanlarına;

Tez çalışmalarımın hazırlanmasında bilgi ve önerileriyle her türlü desteği veren hocam Uzm. Fiz. Sema GÖZCÜ TUNÇ'a; öğrenciliğimin her döneminde desteğini hissettiğim Uzm. Fiz. Zenciye KIRAY, Uzm. Fiz. Ali ALTAY ve Uzm. Fiz. Arda KAHRAMAN'a

Tezimin hazırlanması aşamasında ve öğrenciliğim sırasında yanımda olan dönem arkadaşlarım Gözde TOPGÜL, İsmail Hakkı KALYONCU, Pınar ERDOĞAN, Uzm. Fiz. Ümmügül HASANOĞLU'na ve yine Uludağ Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrencisi olarak devam eden dostlarım Oğuz AYDIN, Duygu BOLAT, Burcu İBİCİOĞLU ve Habibe ALTAŞ'a

Yakınımda olamasalar da yaşamım süresince her zaman destek veren çok değerli dostlarım Sinem GENÇAY, Burçin TURHAN, Burçin HAZAR, Derya AKGUL, Volkan GÖKÇEN, Ezgi GÜNLÜ, Pınar TÜRKOĞLU, Burcu YÜKSEL, Dilay GİRAY, Duygu AKARSLAN, Dilek ŞAHİN, Deniz YEŞİLDAĞ ve canım manevi ablam Esin ERİM ve benim için çok kıymetli olan DR Alperen PAYZA'ya

Ayrıca eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan ve destekleyen değerli hocalarım Prof. Dr. Resul ERYİĞİT, Doç. Dr. Cihan PARLAK ve bana bu dalda öncülük eden Uzm.Fiz. Ayşegül ÜNAL KARABEY'e ve Radyoterapi Teknikeri Merve Gonca Karlı'ya

Bursada'ki öğrenciliğim boyunca ailem bildiğim Ali GİRGİN ve ailesine ve en yakın dostum olan Sueda SARICA'ya

Son olarak hayatımın her aşamasında desteklerini asla esirgemeyerek her zaman yanımda olan çok değerli anneme, babama ve kardeşime sonsuz teşekkürlerimi iletiyorum.

10. ÖZGEÇMİŞ

Ebru Cantürk 7 Temmuz 1989 yılında Kocaeli’de doğmuştur. İlk öğretim ve orta öğrenimini Kocatepe İlköğretim Okulu’nda, lise eğitimini ise Derince Lisesi (YDA) ‘nde tamamlamıştır. 2008 yılında Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik(İngilizce) bölümünü kazanmış ve 2014 yılı 17 Ocak’ta mezun olmuştur. 2012 Ekim-2013 Ocak süresinde Öğrenci Değişim Programıyla Litvanya’da Erasmus Öğrenciliği yapmıştır. 08 Şubat 2014’te Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Pedagojik Formasyon Eğitimine başlamış ve 16 Haziran 2014 tarihinde tamamlamıştır. 2014 Temmuz tarihinde kayıt yaptırdığı Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tıbbi Radyofizik (Sağlık Fiziği) yüksek lisans programını bir yıl süreyle kayıt dondurup, 2015 yılında yüksek lisans programına başlamıştır. 2015 yılında. Başladığı günden beri Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalında gönüllü olarak çalışmaktadır.