

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GASTROİNTESTİNAL SİSTEM KANSERLİ HASTALARDA
MİDE DOLULUĞUNUN RADYOTERAPİYE ETKİSİ**

Özveri TUĞLU

Radyoterapi Fiziği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA
2017

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GASTROİNTESTİNAL SİSTEM KANSERLİ HASTALARDA
MİDE DOLULUĞUNUN RADYOTERAPİYE ETKİSİ**

Özveri TUĞLU

Radyoterapi Fiziği Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Melis GÜLTEKİN

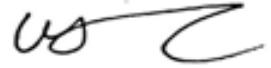
ANKARA

2017

**Gastrointestinal Sistem Kanserli Hastalarda Mide Doluluğunun
Radyoterapiye Etkisi
Özveri Tuğlu**

Bu çalışma 27.03.2017 tarihinde jürimiz tarafından "Radyoterapi Fiziği Yüksek Lisans Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: *Doç. Dr. Melis Gültekin*
Hacettepe Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi



Tez Danışmanı: *Doç. Dr. Melis Gültekin*
Hacettepe Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi



Üye: *Doç. Dr. Güzde Yazıcı*
Hacettepe Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi



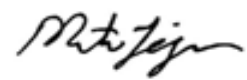
Üye: *Prof. Dr. Mehmet Tombakoğlu*
Hacettepe Üniversitesi Nükleer Enerji Mühendisliği



Üye: *Doç. Dr. Çağdaş Yavaş*
Selçuk Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi



Üye: *Yard. Doç. Dr. Mete Yeğiner*
Hacettepe Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi

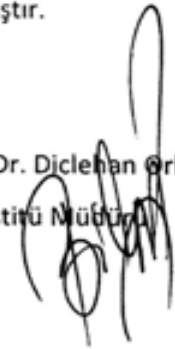


ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla onaylanmıştır.

24 Nisan 2017

Prof. Dr. Diclehan Erhan Y.
Enstitü Müdürü



YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Buizle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

- **Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisialınabilir.**

(Bu seçenkle teziniz arama motorlarında indekslenebilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etmeniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirirse bile, teziniz arama motorlarının önbelleklerinde kalmaya devam edebilecektir)

- **Tezimin/Raporumuntarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını (İç Kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) istemiyorum.**

(Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisialınabilir)

- **Tezimin/Raporumun 26/04/2019 tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.**

- **Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi**

26/04/2017

Özveri TUĞLU



ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. Melis Gültekin danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Özveri TUĞLU



TEŞEKKÜR

Tez konumun bulunmasında ve tezimin hazırlanma aşamasında bana her konuda desteğini sağlayan, yol gösteren, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Melis GÜLTEKİN'e,

Hacettepe Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Gökhan ÖZYİĞİT'e,

Anabilim Dalında görevli hocalarım, Sayın Prof. Dr. Fadıl AKYOL'a, Sayın Prof. Dr. Faruk ZORLU'ya, Sayın Prof. Dr. Ferah YILDIZ'a, Sayın Prof. Dr. Murat GÜRKAYNAK'a, Sayın Prof. Dr. Mustafa CENGİZ'e, Sayın Doç. Dr. Gözde YAZICI'ya ve Sayın Doç. Dr. Pervin HÜRMÜZ'e,

Yüksek lisans eğitim hayatım boyunca yardım ve desteğini esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Mete YEĞİNER'e,

Yüksek lisansım ve zorunlu stajım süresince bana her zaman destek veren, yol gösteren ve yardımcı olan fizik mühendisi Sayın Ali DOĞAN'a, Sayın Demet YILDIZ'a, Sayın Talip YOLCU'ya, Sayın Yağız YEDEKÇİ'ye, Sayın Gözde İMRAN DÜĞEL'e, Sayın Hüseyin KIVANÇ'a, Sayın Fatih BİLTEKİN'e ve Sayın Bülent ÜNLÜ'ye,

Her zaman beni destekleyen ve yanımda olan arkadaşlarım Melisa AKMANLAR, Uğur AKBAYIRLI, Cansu ŞAHİN, Selami EKEN, Sercan SUNEL ve Fazıl ENKAVİ'ye,

Tez çalışmamda bana yardımcı olan Dr. Ahmetcan ÇAĞLAR'a ve bana destek veren Dr. Eyüp Yaşar AKDEMİR, Dr. Azamat DEULETKAZİN, Dr. Teuta ZOTO'ya ve Hacettepe Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı'nın tüm tekniker, hemşire ve sekreterlerine,

Tez yazım aşamasında yardımcı olan ve manevi desteğini hissettiğim arkadaşım Salim ENGİN'e ve Özge LAÇİN'e,

Hayatım boyunca hep yanımda olan, maddi ve manevi olarak beni destekleyen, teşvik eden ve beni bu günlere getiren babam Fahri TUĞLU, annem Yaşar TUĞLU ve abim Özdeş TUĞLU'ya,

En içten duygularıyla teşekkür ederim.

ÖZET

TUĞLU, Ö. Gastrointestinal Sistem Kanserli Hastalarda Mide Doluluğunun Radyoterapiye Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Radyoterapi Fiziki Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2017. Gastrointestinal sistem (GİS) kanserlerinin tedavisinde radyoterapi (RT) sıklıkla üç boyutlu konformal RT (3BKRT) ya da yoğunluk ayarlı RT (YART) şeklinde uygulanmaktadır. GİS tümörleri yerleşim yeri nedeniyle çevre organ hareketlerine çok duyarlıdır. Hastaların aç ya da tok olması, bağırsakların dolu ya da boş olması gibi organların hacimlerindeki değişiklikler, ışınlanması planlanan hedef hacimlerin yerini değiştirebilir ve daha fazla miktarda risk altındaki organın (RAO) ışınlanmasına neden olabilir. Bu nedenle, simülasyon işlemi sırasında ve sonrasında tüm tedavilerde hastanın aynı koşullarının sağlanması tedavinin doğruluğu açısından çok önemlidir. Aksi takdirde hedefin kaçırılması lokal-bölgesel kontrol oranlarında azalma ve toksisitede artma ile sonuçlanabilir. Bu tez çalışmasında, üst GİS kanserli hastalarda mide doluluğundaki değişikliğin (boş vs. dolu) hedef kapsanması ve RAO dozları üzerine olan etkisi incelenmiştir. Çalışmamıza mide (n=5) ve pankreas (n=5) kanseri tanısıyla cerrahi uygulanan ve adjuvan RT planlanan 10 olgu dahil edilmiştir. Hastaların planlama amaçlı boş ve dolu mideyi içeren iki bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüsü alınmıştır. BT kesitleri üzerinde hedef hacimler ve RAO'lar konturlandıktan sonra 3BKRT (3alan, 3alan1 ve 4alan) ve YART (5 alan ve 7 alan) planları yapılmıştır. Sonuç olarak her bir hastada mide boşken 5 plan ve dolu iken 5 plan olmak üzere toplam 10 tedavi planı yapılmış ve aynı radyasyon onkolojisi uzmanı tarafından doz dağılımı ve RAO dozları açısından karşılaştırma yapılarak en iyi planlama tekniği belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda hedef hacim ve RAO dozlarındaki değişiklikler incelenmiştir. Çalışmamızın dozimetrik kısmında ise Aldersonrando fantom kullanılarak termoluminesansdozimetre (TLD) ve Gafkromik EBT3 filmlerile ölçümler alınmıştır. Mide ve pankreas kanserli hastalarda tedavi planlama sisteminden (TPS) elde edilen verilere göre, 3BKRT ya da YART planlarında boş ve dolu mide açısından hedef hacim dozlarında belirgin farklılık saptanmamıştır. Boş mideyi içeren tedavi planları karşılaştırıldığında pankreas kanserli hastalarda en iyi planlama tekniği 7alan YART, mide kanserli hastalarda ise 4alan 3BKRT tekniği olarak bulunmuştur. RAO dozları ile birlikte değerlendirme yapıldığında 7alan YART tekniği en iyi planlama tekniği olarak görülmektedir. Yedialan YART planlarında TPS'ten elde edilen veriler ile TLD ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında % fark değerleri boş mideyi içeren planlarda %1,15-%8,08, dolu mideyi içeren planlarda %1,49-%5,49 aralığındadır. TPS ve Gafkromik EBT3 film ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında ise %fark değerleri boş mideyi içeren planlarda %1,20-%3,99, dolu mideyi içeren planlarda %0,65-%3,34 aralığındadır. Hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda hem pankreas hem de mide kanserli olgularda hedef hacim dozlarında anlamlı azalma gözlenmiştir. Sonuç olarak üst GİS kanserli hastalarda tedavi doğruluğu ve tekrarlanabilirliği açısından en önemli nokta mide doluluğunun tedavi süresince aynı olmasıdır. Bu amaçla her klinik kendisine özel tedavi protokolü hazırlamalı ve tedavi öncesi hasta ve hasta yakınlarına bu protokol ayrıntılı olarak anlatılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Gastrointestinal sistem kanserleri, radyoterapi, üç boyutlu konformal radyoterapi, yoğunluk ayarlı radyoterapi, mide doluluğu, dozimetre

Bu tez TÜBİTAK 3001 projesi kapsamında 115S913 proje numarası ile desteklenmiştir.

ABSTRACT

TUĞLU, O. Effect of Stomach Fullness on Radiotherapy in Patients with Gastrointestinal System Cancer. Hacettepe University Institute of Health Sciences, MSc. Thesis in Radiotherapy Physics Program, Ankara, 2017. In the treatment of gastrointestinal system (GIS) cancers, radiotherapy (RT) is frequently applied as three dimensional conformal RT (3BKRT) or intensity adjusted RT (YART). GIS tumors are very sensitive to environmental organ movements due to their location. Changes in the volume of organs, such as the patient's hungry or fullness, the intestines being full or empty, can change the intended target volumes to be irradiated and cause more irradiation of the RAO. For this reason, it is very important to ensure the same conditions of the patient in all treatments during and after the simulation process in terms of the correctness of the treatment. Otherwise, target abduction may result in reduced local-regional control rates and increased toxicity. In this thesis study, the effect of the change in stomach fullness (empty versus full) target coverage and RAO doses in patients with upper GI cancer was examined. Ten patients who underwent surgery with adjuvant RT and diagnosed with stomach cancer (n = 5) and pancreatic cancer (n = 5) were included. Two computerized tomography (CT) images were taken of the patients for planning purposes. After the target volumes and RAOs are contoured on the CT sections, 3DCRT (3field, 3field1 and 4field) and YART (5field and 7field) plans have been made. As a result 10 treatments were planned, 5 in the stomach empty and 5 in the full and the same radiation oncologist tried to determine the best planning technique by comparing dose distribution and RAO doses. We also examined changes in target volume and RAO doses in the case of patients entering with full stomach instead of empty stomach. In the dosimetric part of our study, measurements were taken with thermoluminescence dosimeter (TLD) and Gafochromic EBT3 films using Aldersonrando phantom. According to the results obtained from the treatment planning system (TPS) in patients with stomach and pancreatic cancer, there was no significant difference in the target volume doses from empty to full stomach in 3DCRT or YART plans. When compared treatment plans with empty stomach, the best planning technique for patients with pancreatic cancer is the 7field YART and in patients with stomach cancer, it was found to be a 4field 3DCRT technique. When assessed together with doses of RAO, the 7field YART technique is considered the best planning technique. When the TLD measurement results are compared with the data obtained from the TPS in the 7th YART plans, the difference values are between 1,15% and 8,08% in the plans containing the empty stomach and 1,49% and 5,49% in the plans involving the full stomach. When the TPS and Gafochromic EBT3 film measurement results are compared, the % difference values are between 1.20% and 3.99% on planes containing empty stomach and between 0.65% and 3.34% on planes containing full stomach. When the patients entered with full stomach instead of empty stomach, there was a significant decrease in target volume doses in both pancreas and stomach cancer cases. In conclusion, the most important point in terms of the correctness and reproducibility of treatment in patients with upper gastrointestinal cancer is that the gastric filling is the same throughout the treatment period. For this purpose, each clinic should prepare its own treatment protocol and this protocol should be explained to patient and patient relatives before treatment.

Key words: Gastrointestinal system cancers, radiotherapy, three dimensional conformal radiotherapy, intensity modulated radiation therapy, Stomach fullness, dosimeter

This thesis was supported with 115S913 project number within the scope of TÜBİTAK 3001 project.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xvi
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	2
2.1. Mide Kanserleri	2
2.1.1. Anatomi	2
2.1.2. Epidemiyoloji	4
2.1.3. Etiyoloji	5
2.1.4. Patoloji	5
2.1.5. Evreleme	5
2.2. Pankreas Kanserleri	6
2.2.1. Anatomi	6
2.2.2. Epidemiyoloji	7
2.2.3. Etiyoloji	8
2.2.4 Patoloji	8
2.1.6. Evreleme	9
2.3. Mide ve Pankreas Kanserlerinde Tedavi	9
2.3.1. Mide Kanserlerinde Tedavi	9
2.3.2 Pankreas Kanserlerinde Tedavi	10
2.4. Radyoterapi Teknikleri	11
2.4.1. Üç Boyutlu Konformal Radyoterapi	11
2.4.2. Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi	12

3. GEREÇ VE YÖNTEM	14
3.1. Araç ve Gereçler	14
3.1.1. GE BrightSpeed Serisi Bilgisayarlı Tomografi Cihazı	14
3.1.2. VarianClinac DHX Lineer Hızlandırıcı	15
3.1.3. VarianEclipse™ Tedavi Planlama Sistemi	17
3.1.4. PTW RW3 Katı Su Fantomu	17
3.1.5. PTW 30001 0.6 cc Farmer Tipi İyon Odası	18
3.1.6. PTW UnidosWebline Elektrometre	19
3.1.7. “AldersonRadiationTherapy” Antropomorfik Fantom	20
3.1.8. Termolüminesans Dozimetre	21
3.1.10. Harshaw TLD Okuyucu	23
3.1.11. EPSON Expression 10000 XL Model Tarayıcı	23
3.1.12. Gafchromic EBT3 Film	24
3.2. Yöntem	24
3.2.1. Kullanılan Dozimetrik Sistemlerin Kalibrasyonu	26
3.2.2. 3BKRT Planlarının Yapılması	34
3.2.3. YART Planlarının Yapılması	38
3.2.4. Dozimetrik Ölçümler	41
4. BULGULAR	43
4.1. TPS’ten Elde Edilen Bulgular (1)	43
4.1.1. PTV Sonuçları	43
4.1.2. CTV Sonuçları	61
4.1.3. Kritik Yapılara Ait Sonuçlar	67
4.2. TPS’ten Elde Edilen Bulgular (2)	89
4.2.1. PTV Sonuçları	89
4.2.2. CTV Sonuçları	92
4.2.3. Kritik Yapılara Ait Sonuçlar	94
4.2.4. Homojenite ve Konformite İndeksleri	97
4.3. AldersonRando Fantomdan Elde Edilen Bulgular	102
5. TARTIŞMA	104
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	109
7. KAYNAKLAR	111

8. EKLER	115
EK 1: Mide Kanserinde Evreleme	115
EK 2: Pankreas Kanserinde Evreleme	118
EK 3: Tez Çalışmasına İlişkin Etik Kurul İzni	120
9. ÖZGEÇMİŞ	122



SİMGELER VE KISALTMALAR

BT	Bilgisayarlı Tomografi
cGy	Santi Gray
CTV	Klinik Hedef Hacim
ÇYK	Çok Yapraklı Kolimatör
DHH	Doz Hacim Histogramı
GIS	Gastrointestinal Sistem
Hİ	Homojenite İndeksi
Kİ	Konformite İndeksi
LN	Lenf Nodu
MU	Monitör Birimi
MV	Mega Volt
PTV	Planlanan Hedef Hacim
RAO	Risk Altındaki Organ
RT	Radyoterapi
SAD	Kaynak Eksen Mesafesi
TLD	Termoluminesans Dozimetre
TPS	Tedavi Planlama Sistemi
YART	Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi
3BKRT	3 Boyutlu Konformal Radyoterapi

ŞEKİLLER

Şekil

2.1.	Midenin bölümleri	2
2.2.	Midenin arterleri	3
2.3.	Midenin venleri	3
2.4.	Midenin bölgesel lenfatik drenajı	4
2.5.	Pankreas bölümleri	6
2.6.	Pankreas venleri	7
3.1.	GE BrightSpeed™ serisi BT cihazı	15
3.2.	VarianClinac DHX lineer hızlandırıcı	16
3.3.	Varian Eclipse™ tedavi planlama sistemi	17
3.4.	PTW RW3 katı su fantomu	18
3.5.	PTW 30001 0.6 cc Farmer Tipi İyon Odası	19
3.6.	PTW Unidos Webline Elektrometre	20
3.7.	Alderson rando fantom	21
3.8.	LiF Termolüminesans Dozimetre	22
3.9.	PTW-TLDO TLD Fırını	22
3.10.	Harshaw TLD Okuyucu	23
3.11.	EPSON Expression 10000 XL Model Tarayıcı	24
3.12.	TLD'lerin ilk tavlama işlemi	27
3.13.	TLD'lerin ikinci tavlama işlemi	27
3.14.	TLD'lerin TLD fantomuna yerleştirilmesi	28
3.15.	TLD'lerin kalibrasyonu	29
3.16.	Gafkromik EBT3 Film	30

3.17.	0, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 ve 500 MU verilerek ışınlanan Gafkromik EBT3 filmler	31
3.18.	EBT3 filmlerin kalibrasyon eğrisi	33
3.19.	Pankreas kanserli bir olguda 4alan 3BKRT planınınTPS görüntüsü	35
3.20.	Aynı olguda %95'lik dozu alan hacmin aksiyel ve koronal kesitteki görüntüsü	35
3.21.	Pankreas kanserli bir olguda 3alan 3BKRT planınınTPS görüntüsü	36
3.22.	Aynı olguda %95'lik dozu alan hacmin aksiyel ve koronal kesitteki görüntüsü	37
3.23.	Pankreas kanserli bir olguda 3alan1 3BKRT planınınTPS görüntüsü	37
3.24.	Aynı olguda %95'lik dozu alan hacmin aksiyel ve koronal kesitteki görüntüsü	38
3.25.	Pankreas kanserli bir olguda 5alan YART tekniği	39
3.26.	Pankreas kanserli bir olguda 7alan YART tekniği	39
3.27.	Pankreas kanserli bir olguda boş mide fantom görüntüsü	41
4.1.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için D%95 histogramı	46
4.2.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dmax histogramı	47
4.3.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dort histogramı	48
4.4.	Pankreas kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için D%95 histogramı	48
4.5.	Pankreas kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dmax histogramı	49
4.6.	Pankreas kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dort histogramı	50
4.7.	Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için D%95 histogramı	53
4.8.	Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dmax histogramı	54
4.9.	Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dort histogramı	55
4.10.	Mide kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için D%95 histogramı	56

4.11.	Mide kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dmax histogramı	57
4.12.	Mide kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dort histogramı	58
4.13.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için CTV D%100 histogramı	62
4.14.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için CTV Dort histogramı	63
4.15.	Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için CTV D%100 histogramı	65
4.16.	Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için CTV Dort histogramı	66
4.17.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için sol böbrek Dort histogramı	69
4.18.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için sağ böbrek Dort histogramı	71
4.19.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için karaciğer Dort histogramı	73
4.20.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için bağırsak V50 histogramı	75
4.21.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için V45 (cc) histogramı	76
4.22.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için spinalkord Dmax histogramı	78
4.23.	Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için sol böbrek Dort histogramı	80
4.24.	Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için sağ böbrek Dort histogramı	82
4.25.	Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için karaciğer Dort histogramı	84
4.26.	Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için V45 (cc) histogramı	86
4.27.	Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için spinalkord Dmax histogramı	88

TABLOLAR

Tablo

3.1.	MU değerlerine karşılık gelen doz değerleri	32
3.2.	Mide kanserli hastalarda doz kriterleri	40
3.3.	Pankreas kanserli hastalarda doz kriterleri	40
4.1.	Boş mideyi içeren tedavi planlarında her bir teknik için TPS'ten elde edilen PTV değerleri	44
4.2.	Dolu mideyi içeren tedavi planlarında her bir teknik için TPS'ten elde edilen PTV değerleri	45
4.3.	Pankreas kanserli hastalarda farklı tedavi tekniklerine göre boş ve dolu mide planlarının karşılaştırılması ve p değerleri	51
4.4.	Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında PTV D%95, Dort, Dmax ve Dmin değerlerinin karşılaştırılması	52
4.5.	Mide kanserli hastalarda farklı tedavi tekniklerine göre boş ve dolu mide planlarının karşılaştırılması ve p değerleri	59
4.6.	Mide kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında PTV D%95, Dort, Dmax ve Dmin değerlerinin karşılaştırılması	60
4.7.	Boş mideyi içeren tedavi planlarında her bir teknik için TPS'ten elde edilen CTV değerleri	61
4.8.	Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında CTV D%100, Dort, Dmax ve Dmin değerlerinin karşılaştırılması	63
4.9.	Mide kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında CTVD%100, Dort, Dmax ve Dmin değerlerinin karşılaştırılması	66
4.10.	Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren tedavi planlarında sol böbrek için Dmin, Dmax ve Dort değerleri	68
4.11.	Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında sol böbrek Dort değerlerinin karşılaştırılması	69
4.12.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında sağ böbrek için Dmin, Dmax ve Dort değerleri	70
4.13.	Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında sağ böbrek Dort değerlerinin karşılaştırılması	71

4.14.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında karaciğer için Dmin, Dmax ve Dort değerleri	72
4.15.	Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında karaciğer Dort değerlerinin karşılaştırılması	73
4.16.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında bağırsaklar için Dmin, Dmax, Dort, V50(%) ve V45(cc) değerleri	74
4.17.	Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında bağırsaklar için V50 ve V45 değerlerinin karşılaştırılması	76
4.18.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında spinal kord için Dmax değerleri	77
4.19.	Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında spinal kord Dmax değerlerinin karşılaştırılması	78
4.20.	Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında sol böbrek için Dmin, Dmax ve Dort değerleri	79
4.21.	Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında sol böbrek Dort değerlerinin karşılaştırılması	80
4.22.	Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında sağ böbrek için Dmin, Dmax ve Dort değerleri	81
4.23.	Mide kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında sağ böbrek Dort değerlerinin karşılaştırılması	82
4.24.	Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında karaciğer için Dmin, Dmax ve Dort değerleri	83
4.25.	Mide kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında karaciğer Dort değerlerinin karşılaştırılması	84
4.26.	Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında bağırsaklar için Dmin, Dmax, Dort, V50(%) ve V45 (cc) değerleri	85
4.27.	Mide kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında bağırsaklar için V45 değerlerinin karşılaştırılması	86
4.28.	Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında spinal kord için Dmax değerleri	87
4.29.	Mide kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında spinal kord Dmax değerlerinin karşılaştırılması	88
4.30.	Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu PTV D%95, Dmin, Dmax ve Dort değerlerinin karşılaştırılması	90

- 4.31.** Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu PTV D%95, Dmin, Dmax ve Dort değerlerinin karşılaştırılması 91
- 4.32.** Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu CTV D%100, Dmin, Dmax ve Dort değerlerinin karşılaştırılması 92
- 4.33.** Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu CTV D%100, Dmin, Dmax ve Dort değerlerinin karşılaştırılması 93
- 4.34.** Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu sol böbrek, sağ böbrek ve karaciğer için Dort değerlerinin karşılaştırılması 94
- 4.35.** Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu sol böbrek, sağ böbrek ve karaciğer için Dort değerlerinin karşılaştırılması 95
- 4.36.** Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonrası spinalkord ve vücut için Dmax, barsaklar için V45 ve V50 değerlerinin karşılaştırılması 96
- 4.37.** Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonrası spinalkord ve vücut için Dmax, bağırsaklar için V45 ve V50 değerlerinin karşılaştırılması 97
- 4.38.** Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu farklı tedavi planlama tekniklerine göre Kİ 98
- 4.39.** Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu farklı tedavi planlama tekniklerine göre Kİ 99
- 4.40.** Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu farklı tedavi planlama tekniklerine Hİ 100
- 4.41.** Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu farklı tedavi planlama tekniklerine göre Hİ 101
- 4.42.** Boş mideyi içeren 7alan YART planlarında TPS ve TLD ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması ve yüzde fark değerleri 102
- 4.43.** Dolu mideyi içeren 7alan YART planlarında TPS ve TLD ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması ve yüzde fark değerleri 102
- 4.44.** Boş mideyi içeren 7alan YART planlarında TPS ve EBT3 film ölçüm sonuçları ve yüzde fark değerleri 103
- 4.45.** Dolu mideyi içeren 7alan YART planlarında TPS ve EBT3 film ölçüm sonuçları ve yüzde fark değerleri 103

1.GİRİŞ

Radyoterapi (RT); tümörü küçültmek, kanser hücrelerini yok etmek ya da hastalığın tekrarlamasını engellemek için gamma ışını, X ışını, elektronlar ve protonlar gibi yüksek enerjili radyasyonun kullanılmasına dayanan bir tedavi yöntemidir. RT'deki temel amaç, hedef hacme reçetelendirilen dozu verirken çevredeki sağlıklı dokuları mümkün olduğunca korumaktır.

Gastrointestinal sistem (GİS) kanserlerinin tedavisinde RT önemli bir rol oynar. Günümüzde RT sıklıkla üç boyutlu konformal RT (3BKRT) ya da yoğunluk ayarlı RT (YART) şeklinde uygulanmaktadır. Her iki tedavi modalitesinde de planlama amaçlı çekilen bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri üzerinde hasta anatomisi üç boyutlu olarak değerlendirilmekte ve tümörün normal anatomik yapılar ile olan ilişkisi daha net olarak ortaya konulmaktadır. Böylece tümöre daha yüksek doz uygulanırken, etraftaki normal dokular daha iyi bir şekilde korunabilir ve bu da kliniğe lokal-bölgesel kontrol oranlarında artma ve toksisitede azalma şeklinde yansır.

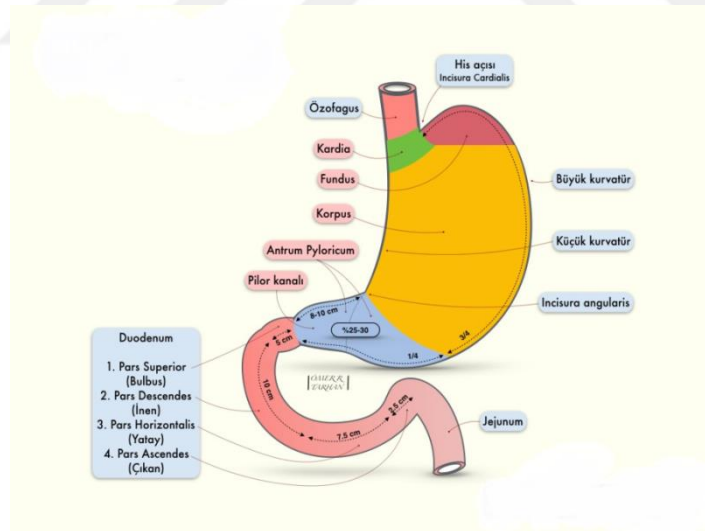
GİS kanserleri yerleşim yeri nedeniyle çevre organ hareketlerine çok duyarlıdır. Hastanın aç ya da tok olması, barsakların dolu ya da boş olması gibi organların hacimlerindeki değişiklikler, ışınlanması hedeflenen bölgenin konumunu değiştirebilir ya da tümör yerine daha fazla miktarda risk altındaki organın (RAO) ışınlanmasına yol açabilir. Bu tez çalışmasında üst GİS kanserli hastalarda mide doluluğundaki değişikliğin (boş vs. dolu) hedef kapsanması ve RAO dozları üzerine olan etkisinin 2 farklı RT tekniği (3BKRT ve YART) kullanılarak dozimetrik olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamıza mide ve pankreas kanseri tanısı ile cerrahi uygulanan ve adjuvan RT planlanan 10 olgu dahil edilmiştir. Hastaların boş ve dolu mideyi içeren BT kesitleri üzerinde 3 farklı 3BKRT ve 2 farklı YART planı yapılarak hedef hacim ve RAO'ların aldığı dozlar değerlendirilmiştir. Ayrıca hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda hedef hacim ve RAO dozlarında meydana gelecek dozimetrik değişiklikler de incelenmiştir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Mide Kanserleri

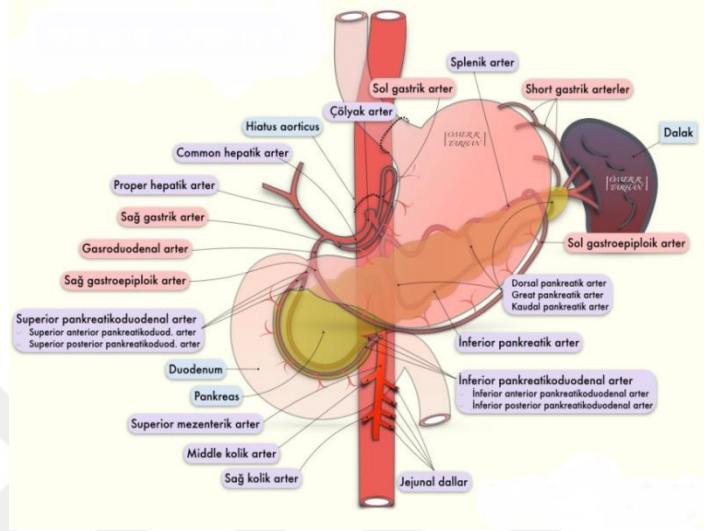
2.1.1. Anatomi

Mide diyaframın altında, özefagus ile duodenum arasında yer alansindirim sisteminin en geniş organıdır. Beş ana bölümden oluşur; kardiya, fundus, antrum, korpus ve pilor. Kardiya, mide ve özefagusun birleştiği, özefagusun mideye açıldığı kısımdır. Fundus, midenin en üst kısmıdır ve bu kısım genişlemeye müsaittir. Fundusun üst kısmı gastroözefageal bileşke hizasında bulunmaktadır. Korpus, midenin en geniş parçası olup fundus ile insisuraangularis'ten geçen bir hat arasında kalan bölgede yer almaktadır. Antrum ise bu hat ile pilor arasında kalan bölgedir. Korpusun sağ kısmını küçük kurvatur, sol kısmını ise büyük kurvatur oluşturmaktadır. Pilor ise midenin en distal kısmı olup çıkışbölümüdür (1). Midenin bölümleri Şekil 2.1.'de gösterilmiştir.



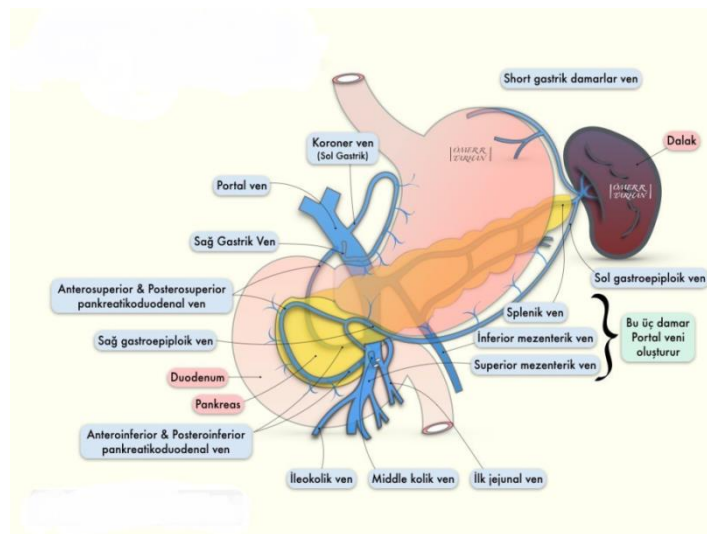
Şekil 2.1. Midenin bölümleri (2).

Mide çok iyi kanlanan bir organdır. Mide kanlanması 5 ana kaynaktan sağlanır. Bunlar; sol gastrik arter, sağ gastrik arter, sağ gastroepiploik arter, sol gastroepiploik arter ve kısa gastrik arterlerdir (Şekil 2.2.). Midenin arterleri çölyaktrunkustan köken alır (3).



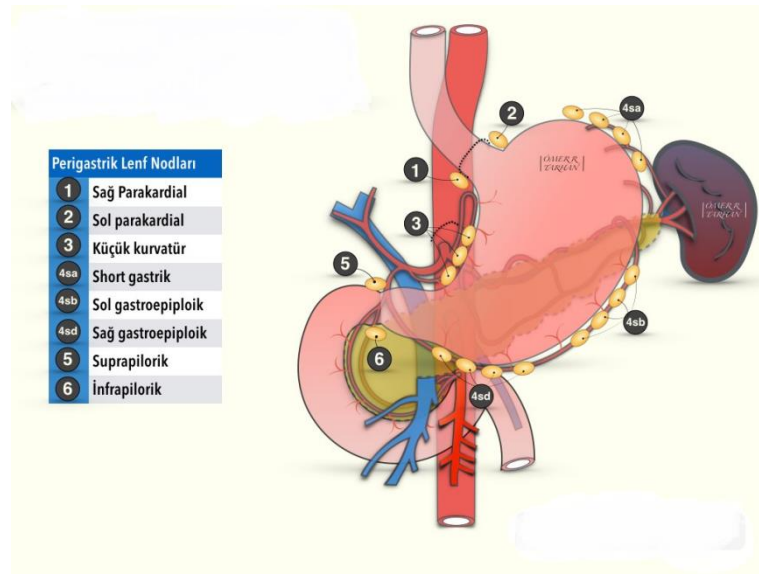
Şekil 2.2. Midenin arterleri (2).

Mide venleri genellikle arterlere eşlik eder ve portal sisteme dökülür. Bunlar; sol gastrik ven, sağ gastrik ven, sağ gastroepiploik ven, sol gastroepiploik ven ve kısa gastrik venlerdir (3) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Midenin venleri (2)

Lenfatikler, damarları takip ederek 4 primer nodal bölge oluşturur: 1) Sağ gastroepiploik damarların çevresinde bulunan lenfatikler. Bu bölgedeki lenfatikler büyük kurvaturun pilor bölgesini drene eder. 2) Gastroepiploik damarların çevresinde bulunan lenfatikler. Bu bölgedeki lenfatikler kardiya ve fundus bölgesini drene eder. 3) Sol gastrik damarlar boyunca uzanan lenfatikler. Buradaki lenfatikler midenin proksimal kısmının 2 / 3'ünü drene eder. 4) Midenin distal kısmını ve piloru drene eden lenfatikler. Midenin bölgesel lenfatik drenajı Şekil 2.4.'te gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Midenin bölgesel lenfatik drenajı (2).

2.1.2. Epidemiyoloji

Mide kanserlerinin insidansı ülkelere göre farklılıklar gösterir. Doğu Avrupa, Japonya ve Çin'de insidans çok yüksek iken, Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) oldukça düşüktür. Mide kanserleri her yıl bir milyondan fazla yeni vaka ile tüm dünyada kanser ölümlerinde ikinci sırada yer almaktadır (4).

ABD'de mide kanserleri kadın ve erkeklerde ortanca 69 ve 73 yaşlarında görülür. Erkeklerde, kadınlara göre 1.4 - 1.7 kez daha sık görülür (5,6). Elli yaş sonrası görülme sıklığı erkeklerde 2 kat fazla iken, daha genç yaş grubunda kadın-erkek oranı eşittir (7).

Ülkemizde ise mide kanserleri gastrointestinal kanserler arasında ilk sırada yer almaktadır ve akciğer kanserlerinden sonra en sık görülen kanserlerdir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde en sık gözlenirken, batıda nadiren görülmektedir. Sağlık Bakanlığı verilerine göre mide kanserleri Erzurum ve Van çevresinde yaşayan erkeklerde ilk sırayı, kadınlarda ise ikinci sırayı almaktadır (8).

2.1.3. Etiyoloji

Üst gastrointestinal sistem (GİS) kanserleri coğrafik bölgelere göre farklılıklar gösterir. Bu nedenle bölgesel diyet alışkanlığı ve çevresel risk faktörleri sıklıkla araştırılmıştır. Bu faktörlere, T faktörleri denilmektedir: 1) Toprak ve su, 2) Tütsüleme, tezek ve tandır, 3) Tuzlu beslenme, 4) Tütün ve sigara, 5) Tea (sıcak çay), 6) Toksinler (mantarlar) ve 7) Teeth (hijyenik olmayan dişler) (9).

Ailesinde mide kanseri olanlarda mide kanseri görülme riski daha fazladır (10, 11). Mide kanserlerinde yaş da önemli bir risk faktörüdür. Özellikle 55 yaşın üzerindeki kişilerde görülme sıklığı artar (10, 11).

2.1.4. Patoloji

Mide kanserlerinin %95'i adenokarsinoma histopatolojik alt tipine sahiptir. Geri kalan %5'ini ise sarkomlar, lenfomalar ve karsinoid tümörler oluşturur.

2.1.5. Evreleme

Mide kanserinin evrelemede American Joint Committee on Cancer (AJCC / UICC 7. baskı) tarafından tanımlanan TNM evreleme sistemi kullanılır (12, 13, 14) (Ek 1).

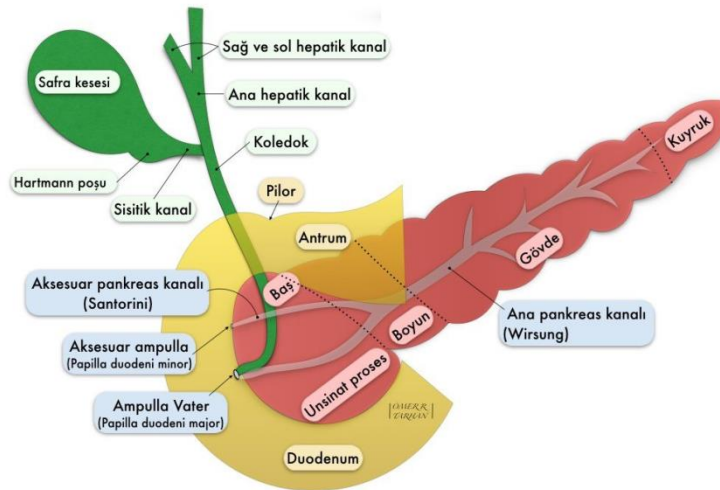
Bölgesel lenf nodları; büyük kurvatur, küçük kurvatur, sol gastrik arter, ana hepatic arter, splenic arter ve çölyak arter çevresi lenf nodları olarak tanımlanır. Bu

bölgelerin dışındaki lenf nodları uzak metastaz olarak kabul edilir. Yeterli lenf nodu diseksiyonu için 15 lenf nodu çıkarılmalıdır.

2.2. Pankreas Kanserleri

2.2.1. Anatomi

Pankreas, ikinci ve üçüncü lomber vertebralar hizasında yer alan, yaklaşık 15 cm uzunluğunda, 60 - 140 gram ağırlığında, egzokrin ve endokrin fonksiyonları olan bir organdır. Baş, uncinat proses, gövde, boyun ve kuyruk olmak üzere 5 kısımdan oluşmaktadır (15,16) (Şekil 2.6).

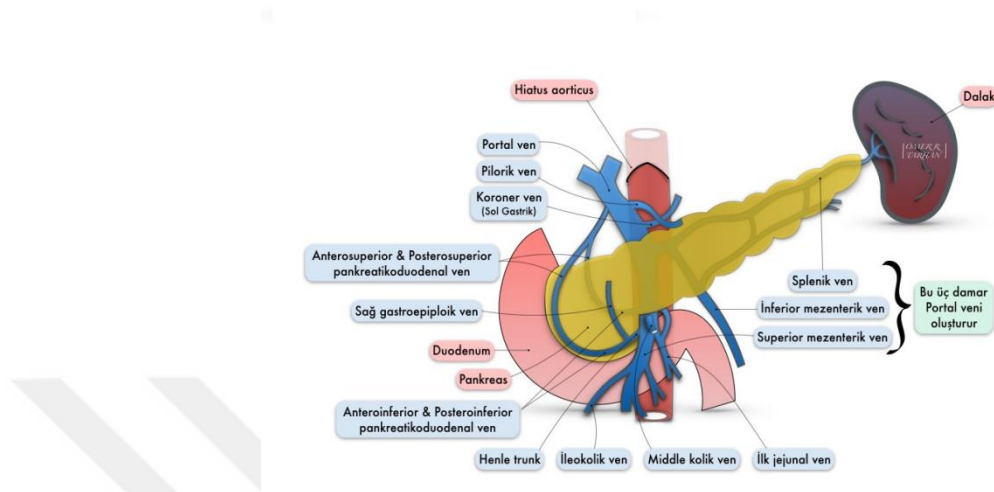


Şekil 2.5. Pankreas bölümleri (17).

Pankreas bir çok önemli damarla yakın komşuluktadır. Örneğin bağırsaklar için en kritik damarlar pankreasın alt kısmından geçer. Dalak arter ve venleri de pankreasla çok yakın ilişki halindedir.

Pankreas kanserlerinin % 60 - 70'i pankreas başında, % 15 - 20'si pankreas gövdesinde ve % 5 - 10'u ise pankreas kuyruğunda gelişir (15,16).

Pankreasın venleri arterlere paralel olarak seyreder. Venlerin çoğu splenik ven olmak üzere vena porta hepatis ve vena mesenterica superior'a açılır (Şekil 2.8).



Şekil 2.6. Pankreas venleri (17).

Pankreasın lenfatik kanalları damarlara paralel seyreder. Anterior, posterior, inferior ve superior olmak üzere dört ana lenfatik damar vardır. Bu ana lenfatik kanallar çoğunlukla çölyak veya hepatik arter gibi büyük kandanamlarının çevresinde bulunur ve bölgesel lenf nodlarına drene olur. Pankreasın ana lenfatikleri öncelikle ön ve arka pankreatikoduodenal lenfatiklere ulaşır. Sonrasında ise pankreas başının alt kısmındaki lenfatiklere, bağırsak lenfatiklerine ve aort çevresi lenfatiklere ulaşırlar. Paraaortik lenf nodu tutulumu ile posterior pankreatikoduodenal lenf nodlarının tutulumu arasında bir ilişki vardır (18).

2.2.2. Epidemiyoloji

Her yıl ABD'de yaklaşık 30000 yeni olgu görülmektedir. Dünya çapında ise yılda yaklaşık 170000 yeni olgu tanı alır. Pankreas kanserlerinin insidansı ve mortalitesi benzer oranlardadır.

Pankreas kanserleri erken evrelerde belirti vermez, dolayısıyla teşhis edilmesi çok zor bir kanser türüdür. Erken teşhis edilmesi durumunda bile

çevresindeki zengin damar ağı nedeniyle hızlı yayılım gösterir. Bu nedenle kansere bağlı ölümlerde pankreas kanserleri üst sıralarda yer almaktadır.

Ülkemizde tüm kanserlerin % 2'sini oluşturur. İnsidansı 20. yy'da 3 - 4 kat artmıştır. Tüm dünyada insidansı 13 / 100000 olup kansere bağlı ölümlerde 5. sırada yer alır (19, 20).

2.2.3. Etiyoloji

Pankreas kanserlerinin nedeni tam olarak bilinmemektedir. Ancak bazı çevresel faktörler, diyet, geçirilmiş veya mevcut olan bazı hastalıklar ve genetik etkenler gelişiminde rol oynar.

Sigara pankreas kanserleri için önemli bir risk faktörüdür. Sigaraya bağlı mortalite oranları % 30 civarındadır (21, 22).

2.2.4 Patoloji

Pankreas kanserleri genel olarak solid veya kistik tümörler olarak sınıflandırılır. Bu sınıflandırma tanıyı kolaylaştırır, prognozu etkiler ve tedavi planlamasında önemli rol oynar.

En sık görülen solid tümörler pankreasın duktus epitelinden kaynaklanan infiltratif duktal adenokarsinomlardır. Sıklıkla pankreas kanserleri olarak adlandırılırlar.

Pankreasın kistik lezyonlarının yalnızca % 5 - 15'i neoplastiktir. Kistik neoplastiklezyonlar seröz ya da müsinöz olabilir. Seröz kistik neoplazmlar sıklıkla benign iken, müsinöz kistik neoplazmlar sıklıkla malign lezyonlardır.

2.1.6. Evreleme

Günümüzde pankreas kanserlerinin evrelemesinde AJCC / UICC (7.Baskı) tarafından tanımlanan TNM evreleme sistemi kullanılmaktadır. Lenf nodu metastazı varlığı en önemli prognostik faktördür (23) (Ek 2).

2.3. Mide ve Pankreas Kanserlerinde Tedavi

2.3.1. Mide Kanserlerinde Tedavi

Cerrahi

Cerrahi rezeksiyon, rezeke edilebilir gastrik kanserler için birincil tedavi yöntemidir. Tümörün yerleşim yerine göre midenin tamamı (total gastrektomi) ya da bir kısmı (subtotal gastrektomi) çıkarılır. Ayrıca çevredeki lenf nodları da çıkarılmalıdır (18). Midenin primer lenfatik drenajı sıklıkla perigastrik ya da N1 lenf nodları olarak adlandırılan küçük ve büyük kurvatur çevresindeki lenf nodlarını içerir. Sol gastrik, ana hepatik, splenik ve çölyak lenf nodları N2; hepatoduodenal, peripankreatik ve mezenter kökü lenf nodları N3; periaortik ve orta kolik lenf nodları ise N4 olarak adlandırılır.

N1 lenf nodlarının tamamen çıkarılması D1 diseksiyon; N1 ve N2 lenf nodlarının tamamen çıkarılması D2 diseksiyon; N1, N2 ve N3 lenf nodlarının tamamen çıkarılması D3 diseksiyon olarak adlandırılır (24, 25).

Evre 1 mide kanserli hastalarda lenf nodu metastazı nadiren gözlenir ve bu olgularda laparoskopik veya endoskopik mide rezeksiyonu yapılabilir. Evre 2 olguların tümüne gastrektomi uygulanır. Gastrektomi ile birlikte sıklıkla D2 lenf nodu diseksiyonu da yapılır. Evre IIIA, T2N2 ve T3N1 tümör varlığında gastrektomi, T4N0 tümörlerde ise genişletilmiş rezeksiyon yapılır. Evre IIIB, T3N2 tümörlerde gastrektomi, T4N1 tümörlerde ise genişletilmiş rezeksiyon uygulanır. Hastaların evresine göre adjuvan tedavi (kemoterapi ± RT) uygulanır. Evre 4 olgularda tek

başına cerrahi yeterli değildir. Bu olgularda neoadjuvan kemoterapi uygulamaları gündeme gelebilir (18).

Kemoterapi

İleri evre mide kanserlerinin tedavisinde prognozun iyileştirilmesi ve cerrahi sonrası metastazların önlenmesi için kemoterapi uygulanır. Kemoterapinin sağkalım üzerine olumlu etkilerinin olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (26).

Radyoterapi

Cerrahi sonrası cerrahi sınır yakın ya da pozitif ve lenf nodu metastazı olan olgulara adjuvan RT önerilir. Çevredeki ince bağırsak ve transvers kolon gibi kritik yapılar ve midenin kendisi doz sınırlayıcı toksisiteye neden olur. Adjuvan RT sağkalımda belirgin bir iyileşme sağlamaz ancak lokal rekürrens riskini yaklaşık üç kat azaltır. Evre IB-III olgularda eşzamanlı kemoradyoterapi (KRT) önerilir.

2.3.2 Pankreas Kanserlerinde Tedavi

Cerrahi

Cerrahi, pankreas kanserlerinde potansiyel olarak tedavi edici bir seçenektir. Ancak yalnızca olguların % 10 - 20'si radikal cerrahiye uygundur. Pankreas başındaki bir lezyonun klasik cerrahisi "Whippleprosedürü" olarak adlandırılan pankreatikoduodenektomi'dir. Bu yöntemde safra kesesi, safra kanalları, duodenumun ikinci ve dördüncü bölümleri, post-pilorik duodenumla birlikte rezeke edilir veya rezeksiyon distal mideyi kapsayacak şekilde proksimale devam eder. Ayrıca bölgesel lenf nodları da rezeke edilmelidir.

Kemoterapi

Cerrahi şansı olmayan olgulara kemoterapi uygulanır. Ayrıca, tümör hücrelerini radyasyona daha duyarlı hale getirmek için RT ile eş zamanlı kemoterapi uygulanır. Pankreas kemoterapisinde kullanılan ajanlar sınırlıdır. Sıklıkla uygulanan

ajanlar 5-FU, Lökovorin ve Gemsitabin'dir. Küratif cerrahi yapılan olgularda adjuvan gemitabin ile ortanca hastalısız sağkalımda artış sağlanmıştır (27).

Radyoterapi

Pankreas kanserlerinde RT, cerrahi öncesi veya sonrasında küratif ya da palyatif amaçlı uygulanabilir. Cerrahi sonrası lokal yineleme oranlarının yüksek olması adjuvan tedavi ihtiyacını doğurmuştur. Evre I - III olgularda kemoterapi ile eşzamanlı RT uygulanır.

2.4. Radyoterapi Teknikleri

2.4.1. Üç Boyutlu Konformal Radyoterapi

Günümüzde görüntüleme teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak konvansiyonel 2-boyutlu RT'nin yerini üç boyutlu anatomik bilgiye dayanan 3-boyutlu konformal RT (3BKRT) almıştır. Bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve pozitron emisyon tomografisi (PET) gibi modern görüntüleme tekniklerinin gelişmesi ile hasta anatomisi üç boyutlu olarak modellenebilir ve tümörün yeri daha iyi belirlenir. Böylece, tümör çevresindeki kritik yapılar daha iyi korunarak tedavi için gerekli yüksek RT dozları direk tümör bölgesine uygulanabilir (28).

Üst GIS kanserli hastalarda BT çekilirken dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır. Literatürde mide kanserli hastalarda BT çekimi öncesi en az 2 saat açlık önerilmektedir (29). RT endikasyonu konulan hastalarda ilk basamak görüntüleme öncesi hastanın immobilizasyonudur. Planlama amaçlı BT çekilmeden önce uygun immobilizasyon gereçleri kullanılarak hastanın tedavi sırasında en rahat edeceği pozisyon ayarlanır. Mide ve pankreas kanserlerinde immobilizasyon gereci olarak sıklıkla Combifix® kullanılır. Combifix® ile hastalarda diz-topuk desteği sağlanmış olur. Ayrıca kolları tedavi alanından uzaklaştırmak için sıklıkla akciğer tutacağı kullanılır. Hastanın tamamen düz bir şekilde yatması sağlanır. Konumlandırma işleminin bittikten sonra hastanın bilgileri bilgisayara kaydedilir ve

tedavi edilmesi hedeflenen bölgenin BT görüntüsü alınır. BT’de üst sınır diyafram kubbesi ve alt sınır sakrum ortası (L5 altı) olacak şekilde ayarlanır. BT kesit kalınlığı uygulanacak tedavi modalitesine göre 2.5 - 5 mm olarak ayarlanır. Hastanın cildi üzerinde lazerlerin kesiştiği noktalar işaretlenir.

BT çekimi sonrası görüntüler konturlama-planlama istasyonlarına aktarılır. Burada hedef hacimler ve kritik yapılar konturlanır. Pankreas ve mide kanserli olgularda hedef yapılar farklıdır. Mide kanserli hastalarda tümör evresi ve yerleşim yerine göre rezidü mide ve lenfatikler (çölyak, pankreatikoduodenal, suprapankreatik, portal hilus, paraaortik, splenik hilus) konturlanır. Pankreas kanserli hastalarda ise tümörün yerleşim yerine göre yatak, pankreatikojejunostomi, ve lenfatikler (portal ven, aorta, çölyak, SMA) konturlanır. Bu işlem radyasyon onkoloğu tarafından yapılır. Konturlama işlemi tamamlandıktan sonra fizik mühendisi tarafından planlama aşamasına geçilir.

Konformal tedavi planları genellikle hedef hacmi çevreleyen birden çok demet kullanılarak yapılır (28). Hedef hacimlerin reçetelenen dozu, çevredeki kritik yapıların ise mümkün olan en düşük dozu alması hedeflenir. RT planları yapılırken tümörün yerleşimi ve daha önce uygulanan tedaviler dikkate alınmalıdır. Üç boyutlu planlama sistemi gantri, kolimatör ve masa açısı gibi tedavi cihazının her türlü hareketini simüle edebilir. Işın bakışı görüntüsü (BEV) ideal demet açılarını seçmek için kullanılır. Uygun demet açıları seçildikten sonra kritik organlar belirli bir emniyet sınırı verilerek çok yapraklı kolimatörler (ÇYK) yardımıyla korunur. Bu işlem tamamlandıktan sonra doz dağılımı üç boyutlu hacim boyunca hesaplanır. Kullanılan alan ağırlıkları değiştirilerek veya normalizasyon yapılarak istenilen sonuç elde edilene kadar planlama işlemi tekrarlanır. Tedavi planlama sisteminden (TPS) elde edilen doz hacim histogramları (DHH) radyasyon onkoloğu tarafından hedef hacimler ve kritik yapılar açısından değerlendirilir ve en uygun tedavi planı seçilir.

2.4.2. Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi

Yoğunluk ayarlı RT (YART), 3BKRT’nin gelişmiş bir formudur. Bu yöntem ile tümör ya da vücuttaki belirli hedef bölgelere yüksek hassasiyette RT uygulanabilir.

Radyasyon dozunun hedef bölgelere yüksek doğrulukla uygulanabilmesi için hedef bölgenin üç boyutlu görüntüsünün bilinmesi ve yoğunluğun ayarlanması gereklidir. Bu işlem sağlıklı dokuların aldığı dozun minimuma indirilmesi açısından oldukça önemlidir. Doz yoğunlukları farklı optimizasyon teknikleri kullanılarak ayarlanır ve tek düze olmayan bir doz dağılımı elde edilir. Farklı doz yoğunlukları ÇYK'lerce oluşturulan segmentlerle hedef hacim ve sağlıklı dokuların pozisyonlarına göre hesaplanır. Böylece kabul edilebilir homojen doz dağılımı elde edilirken, tümöre yakın kritik yapılarda ise maksimum koruma sağlanır. YART planlamasında 3BKRT planlarına göre daha fazla hesaplama zamanına ihtiyaç duyulur (30).

YART planları demet yoğunluğunun ayarlanma yöntemine göre ileri-planlamalıya da ters-planlamalı olarak sınıflandırılır. İleri-planlamalı YART tekniğinde demet sayısı, demet açıları, ÇYK şekillendirmesi ve kama filter (wedge) kullanılıp kullanılmayacağı planlamayı yapan fizik mühendisi tarafından belirlenir. Tedavi planı yapıldıktan sonra, sistem hasta için öngörülen dozu hesaplar. Ters planlamalı YART tekniğinde ise istenilen doz dağılımını veren demet yoğunluğu bilgisayar algoritmaları yardımıyla optimizasyon yapılarak ayarlanır. Öncelikle tümör bölgesi için kaç tane alan kullanılacağı ve bu alanların açıları belirlenir. Sonrasında optimizasyon işlemi başlatılır. Sisteme hedef hacimler ve kritik yapılar için doz sınırlamaları girilir ve öncelikler belirlenir. Bu öncelik sıralamasına göre optimizasyon algoritması yüksek olasılık içinden en uygun demet akısını bulmaya çalışır. Optimizasyon işlemi ile her bir alan için elde edilen optimal akı haritaları, ÇYK hareket hesaplayıcı programı yardımıyla yaprak hareketlerine çevrilir. Burada yaprakların ve yaprak motorlarının fiziksel ve mekanik özellikleri hesaba katılarak gerçek akıya ulaşılır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araç ve Gereçler

3.1.1. GE BrightSpeed Serisi Bilgisayarlı Tomografi Cihazı

BrightSpeed™ tarayıcı üst düzey ve 3. nesil bir BT tarayıcıdır (Şekil 3.1). Bu tarayıcı tüm klinik uygulamaları desteklemektedir. Cihaz geniş çaplı çok kesitli bir BT sistemi olup aynı anda 16 sıra tarama verisi toplayabilmektedir. Bu veri toplama işlemi 24 adet sıralı dedektör ve 16 sıralı DAS (veri elde etme sistemi) ile gerçekleştirilir. BrightSpeed™ BT tarayıcısı tek bir dönüş esnasında 16 adet aksiyel kesit elde edebilir. Bu kesitlerden 16 resim oluşturmak için bağımsız olarak rekonstrüksiyon yapılabilmektedir (31).

On altı satırlı BT tarayıcılı ve 16 satırlı dedektörlü yeni gantri numarasına sahip cihaz isteğe bağlı olarak değişken rotasyon tarama hızlarına sahiptir: 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 saniyede 360 derece dönebilir. Bir milimetrenin altında 0.625 mm ± 0.5 mm'den başlayarak 10 mm ± 1 mm'ye kadar değişen BT kesit kalınlıklarında görüntü alabilir. X-ışını tüpü 80, 100, 120, 140 kV voltaj seçeneklerine ve maksimum 440 mA akıma sahiptir. Hızlı kapsama ve daha kısa tüp ısıtma süresinden dolayı yeni uygulamalar için hızlı potansiyel sağlamaktadır (31).



Şekil 3.1. GE BrightSpeed™ serisi BT cihazı.

3.1.2. VarianClinac DHX Lineer Hızlandırıcı

VarianClinac DHX lineer hızlandırıcı cihazı, 6MV ve 18MV olmak üzere iki kademeli foton enerjisine sahiptir (Şekil 3.2). Ek olarak 4, 6, 9, 12, 15 ve 18 MeV olmak üzere altı kademeli elektron enerjisivardır. Daha önceden kullanılan ve kişiye özgü olan koruma bloklarının yerine ÇYK sistemi bulunmaktadır. ÇYK sistemi 40 çift tungsten alaşımdan yapılmıştır ve bu sistem ile tümör şekline uygun olarak geometrik alanlar oluşturulabilir. Her bir yaprağın kalınlığı cihazın kafasında 6mm, izomerkezde ise 1 cm'dir. Yaprakların hareketi her bir yaprağa ait birbirinden bağımsız motorlar tarafından yapılır. İzomerkezde kaynak yüzey mesafesi (KYM) 100 cm'dir. Bu KYM'de foton enerjileri için açılacak olan minimum alan boyutu $0.5 \times 0.5 \text{ cm}^2$, maksimum alan boyutu ise $40 \times 40 \text{ cm}^2$ 'dir. Yine KYM'de elektron enerjileri için açılacak olan minimum alan boyutu $4 \times 4 \text{ cm}^2$, maksimum alan boyutu ise $25 \times 25 \text{ cm}^2$ 'dir. Cihazın tedavi doz hızları dakikada 100 monitör birimi (MU) ile 600 MU arasında değişmektedir. Fotonlar için tedavi doz hızı 100 – 200 – 300 – 400 – 500 - 600 MU / dakika olarak değiştirilebilir, elektronlar için ise bu değer 1000 MU / dakika'ya kadar çıkarılabilir. Cihaz kafasında yer alan birincil kolimatörlerin kalınlığı

92 mm, dikdörtgen alanların açılmasını sağlayan x ve y diyaframlarının kalınlığı 78 mm'dir. Bu hareketli kolimatörlerin X ışını geçirgenliği % 0.5'ten fazla değildir (32).

VarianClinac DHX cihazı ile hem statik hem de dinamik YART planları yapılabilir. Cihazda bulunan elektronik portal görüntüleme sistemi (EPGS) sayesinde hastanın tedavi öncesi geometrik doğruluğu kontrol edilebilir. Aynı zamanda bu sistem ile YART tekniği uygulanan hastalarda kalite kontrol uygulamaları yapılabilir. EPGS yarı iletken amorf silisyum detektörlerden oluşur. Megavoltaj enerji düzeyinde fotonların dedüksiyonu ile elektronik ortamda görüntü oluşturulabilir ve maksimum 26 x 26 cm² boyutunda görüntü alınabilir (32).

Cihazda dinamik ve statik wedge kullanılabilme özelliği mevcuttur. Statik wedgeler 15⁰ - 30⁰ - 45⁰ - 60⁰ olacak şekilde cihaz kafasına takılarak kullanılmaktadır. Dinamik wedgeler ise 10⁰ - 15⁰ - 20⁰ - 25⁰ - 30⁰ - 45⁰ - 60⁰'ye kadar kullanılabilir.

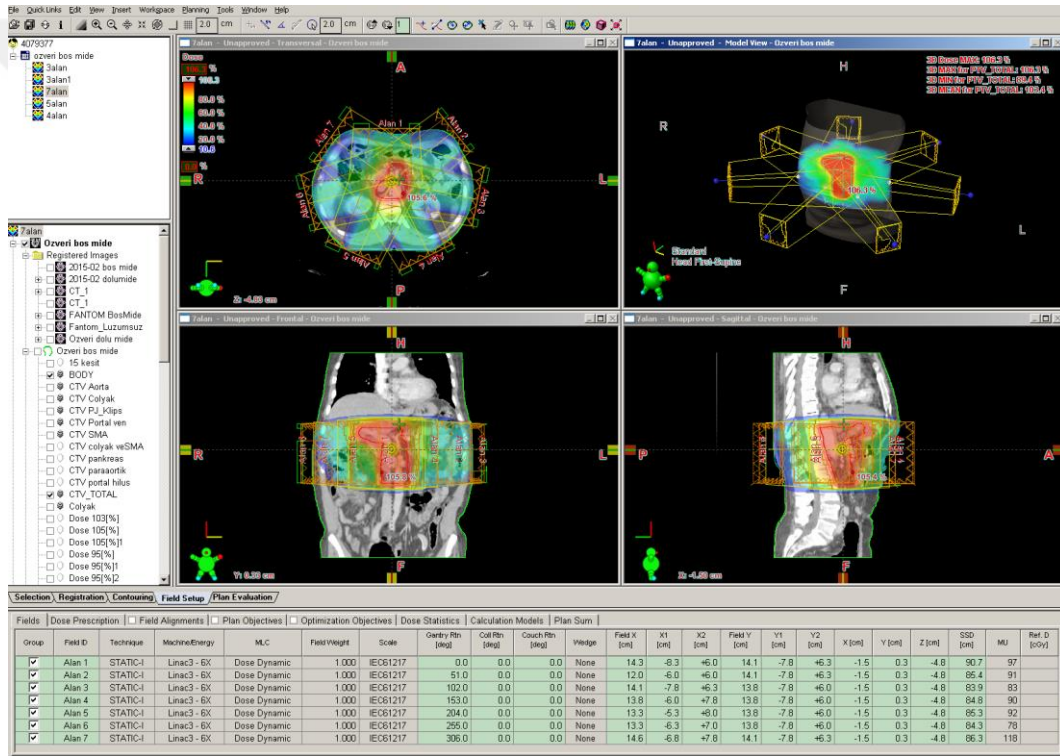


Şekil 3.2. VarianClinac DHX lineer hızlandırıcı.

3.1.3. VarianEclipse™ Tedavi Planlama Sistemi

VarianEclipse™ TPS (versiyon 8.9), 3BKRT, YART, elektron ve brakiterapi gibi her türlü tedavi planlamasını yapabilen kapsamlı bir tedavi planlama sistemidir (Şekil 3.3) (33).

VarianEclipse™ TPS'nin network sistemi olarak ARIA™ sistemi kullanılmaktadır. DICOM uyumu sayesinde bilgi paylaşımı yapılabilir. Sistem MRG, PET / BT ve BT gibi görüntüleme yöntemlerini kullanarak hastanın üç boyutlu olarak modellemesini yapabilir (33).



Şekil 3.3. Varian Eclipse™ tedavi planlama sistemi

3.1.4. PTW RW3 Katı Su Fantomu

Yüksek enerjili elektron ve foton dozimetrisinde kullanılan standart referans ölçüm sistemi sudur. Ancak su fantomunun kurulumunun rutin kontroller için uygun ve pratik olmaması nedeniyle, “output” ölçümlerinde su fantomu yerine su eşdeğeri katı fantom kullanılmaktadır. Katı fantomlar ile monitör kalibrasyonları ve derin doz

ölçümleri yapılabilir. Bu fantomlar hem yüksek enerjili foton dozimetrisi hem de yüksek enerjili elektron dozimetrisi için kullanıma uygundur. Fantom boyutları 30 x 30 cm² veya 40 x 40 cm²'dir. Farklı kalınlıklarda (örn. 1 - 2 - 5 - 10 mm) fantomlar mevcuttur. Katı fantomlar ile 1 mm aralıklarla 30 cm derinliğe kadar ölçüm alabilme imkanı vardır. Akrilik veya su eşdeğeri RW3 (polyestrene) malzemelerden yapılmış olanları vardır. Fiziksel yoğunluğu 1.045 g / cm³ olup, elektron yoğunluğu ise 3.43 x 10²³ e/cm³tür (Şekil 3.4) (34).



Şekil 3.4. PTW RW3 katı su fantomu.

3.1.5. PTW 30001 0.6 cc Farmer Tipi İyon Odası

Havada ya da fantom materyalinde yüksek enerjili foton ve elektron radyasyonunu ölçmek için kullanılan yüksük şeklindeki iyon odalarıdır (Şekil 3.5). Farmer tipi iyon odalarının duyarlı hacimleri 0,6 cm³tür. Bu iyon odalarının iç yarıçapı 3,05 mm ve iç uzunluğu 23 mm'dir. Ortadaki elektrotun çapı 1 mm ve malzemesi alüminyumdur. Hem su fantomunda hem de katı fantomlarda

kullanılabilme özelliğine sahiptir. Duvar malzemesi polimetilmetakrilat (PMMA) ve grafit alaşımıdır. Benzer şekilde “build-up cap” malzemesi de PMMA’dır. Silindirik geometri tasarımı iyon odaları ile yapılan ölçümlerde yöne bağımlılık yoktur. İyon odalarının duvar materyali ile “build-up cap” materyalinin aynı olması gerekmez ancak her ikisinin de bileşimi bilinmelidir. Dış basınç koşulları ile çabuk dengeye gelecek şekilde tasarlanmışlardır. On MeV ile 50 MeV aralığındaki elektron enerjileri ve 30KV ile 50MV aralığındaki foton enerjilerinde kullanılabilirler. Voltaj olarak 400 V potansiyel fark kullanılır (35).



Şekil 3.5. PTW 30001 0.6 cc Farmer Tipi İyon Odası.

3.1.6. PTW UnidosWeblin Elektrometre

PTW Unidos Weblin elektrometre; RT, tıbbi radyoloji ve sağlık fiziğinde mGy veya Gy birimlerinden mutlak doz değerlerini veya doz hızını ölçmek için kullanılan, yüksek kaliteli referans sınıfı dozimetrelere (Şekil 3.6). Hem iyon odaları ile hemde katıhal dedektörleri ile bağlanabilirler. Aynı anda hem doz hızı hem de doz ölçülebilir. Hafızasına 30 farklı iyon odasının kalibrasyon faktörleri kaydedilebilir. Polarite voltajı 0 ile 400 V arasında değişebilen dozimetreye ölçüm yapmadan önce voltaj, basınç ve sıcaklık değerleri girilir (36).



Şekil 3.6. PTW Unidos Webline Elektrometre.

3.1.7. “AldersonRadiationTherapy” Antropomorfik Fantom

Dozimetrik ölçüm yapmak için genellikle katı fantomlar, su fantomları veya insan eşdeğeri fantomlar kullanılır. İnsan eşdeğeri fantomların en bilineni 30 yıldan fazla süredir kullanılan Alderson Rando fantomlar’dır (Şekil 3.7). Bu fantomlar gerçek insan boyutlarına ve organ yoğunluklarına sahiptir. Bu fantomda insan vücuduna benzer şekilde vücut boşlukları mevcuttur. Fantomda kullanılan kemikler gerçek insan kemikleridir. Fantomun yumuşak doku materyali ısı ile sertleştirilmiş ve sentetik bir malzeme olan rando plastiktir. Bu plastiğin etkin atom numarası $7,30 \pm \%1,25$ ve kütle yoğunluğu $0,985 \pm \%1,25 \text{ g/cm}^3$ tür. Akciğerlerin etkin atom numarası ise 7,3’tür (37).

Fantom boyu 100 cm, batin genişliği ise yaklaşık 17 cm olup 35 adet kesit bulunmaktadır. Bu kesitlerin kalınlığı 2,5 cm’dir. Her bir kesitte nokta doz ölçümünde kullanılan termolüminesans dozimetri (TLD) yerleştirmek için boşluklar mevcuttur. Bu boşluklar 5mm çapındadır ve 1,5 cm aralıklarla yerleştirilmiştir. Her bir boşlukta bu boşlukları dolduran tıplar bulunur. Dozimetrik ölçüm yapılacağı zaman tıplar çıkartılarak TLD’ler yerleştirilir. Fantomda kol ve bacak bulunmamaktadır (37).



Şekil 3.7. Alderson rando fantom.

3.1.8. Termolüminesans Dozimetre

TLD'lerin çeşitli formları bulunmaktadır. Bunlardan birisi TLD 100'dür. TLD 100, doğal lityum florür (LiF) kristallerinden yapılmıştır (Şekil 3.8). Bu dozimetreler doku eşdeğeri olup invivo ve invitro doz ölçümlerinde kullanılır. Soğurduğu radyasyon miktarı ile orantılı cevap vermesi nedeniyle medikal alanda çok fazla tercih edilir. Dozimetre boyutu 3.2 x 3.2 x 0.9 mm olup rod şeklindedir. LiF materyaline Mg ve Ti katılarak LiF: Mg, Ti oluşturulmuştur. LiF'in yoğunluğu 2.64 gr / cm³ ve etkin atom numarası 8.14'tür. TLD 100'ün lineer doz cevabı 3 µGy'den 10 Gy'e kadar değişebilir. Bu dozimetreler % 3'ten daha az hata ile ölçüm yapar. TLD 100'lerin diğer TLD'lere göre enerji bağımlılıkları daha az olup duyarlılıkları ise daha fazladır (38).



Şekil 3.8. LiF Termolüminesans Dozimetre.

3.1.9. PTW-TLDO TLD Fırını

TLD yongalarını tavlama için dozimetri fırını kullanılır. PTW - TLDO TLD Fırını, 'TermoSoft 2000' programını kullanarak istenilen sıcaklıklarda TLD fırınlama işlemini yapabilir (Şekil 3.9). TLD fırınının içinde TLD tablalarını yerleştirmek için katmanlar vardır. Aynı anda 3 adet TLD tablası yerleştirilip fırınlama işlemi yapılabilir. Fırının içerisinde ısının eşit olarak dağıtılabilmesi için bir fan mekanizması bulunur. Fırının dışındaki dijital gösterge sayesinde, fırının iç sıcaklığı kontrol edilebilir (39).



Şekil 3.9. PTW - TLDO TLD Fırını.

3.1.10. Harshaw TLD Okuyucu

TLD okuma işleminde kullanılan Harshaw TLD okuyucu, “WinREMS” programını kullanır (Şekil 3.10). Bu program okuyucudan alınan sinyallere göre, her bir TLD için doz değerlerini ve ışıma eğrilerini oluşturup analiz eder. Okuyucu üzerinde sadece tek bir TLD'nin yerleşebileceği bir çekmece bulunur. Bu çekmece termoelektrik fotoçoğaltıcı tüpten oluşmakta olup hem ısıtma hem de soğutma işlemi yapabilir. Isıtma tepsi paslanmaz çelikten yapılmıştır ve 600 dereceye kadar ısıtma işlemi yapabilir. TLD okuyucu cihazına bağlı olan bir vakumlu cımbız sistemi vardır. Böylelikle TLD'ler kolayca taşınabilir (40).



Şekil 3.10. Harshaw TLD Okuyucu.

3.1.11. EPSON Expression 10000 XL Model Tarayıcı

EPSON Expression 10000 XL model tarayıcı, 2400 dpi çözünürlüğe ve 3.8 D_{Max} optik yoğunluğa sahip A3 grafik tarayıcısıdır (Şekil 3.11). A3 boyutundaki tarama alanı 48 x 35 mm² çerçeve alabilmektedir. Zenon gazlı floresan lamba ışık kaynağına sahiptir. Ön izleme hızı 15 sn'dir.



Şekil 3.11. EPSON Expression 10000 XL Model Tarayıcı.

3.1.12. Gafchromic EBT3 Film

Gafkromik EBT3 film, gafkromik EBT2 filminin gelişmiş bir versiyonudur. EBT3 filminin performansı EBT2 filmine göre daha yüksektir ve dozimetrisinin simetrik olması kullanım kolaylığı sağlar. Işınlama sonrasında kimyasal tepkimeye gerek olmadığından diğer filmlerin aksine karanlık odaya ihtiyaç duyulmaz. EBT3 film özel bir polyeşter bileşen içermekte olup, aktif tabakası sayesinde çok kanallı dozimetrik ölçüme olanak sağlar. Bu film doku eşdeğerine yakındır ve 25 μm 'ye kadar yüksek uzaysal çözünürlüğe sahiptir. EBT3 filmlerin enerji bağımlılığı düşüktür ve suya karşı dayanıklıdır. Bu özelliği sayesinde su fantomunda bile kolaylıkla kullanılabilir (41).

3.2. Yöntem

Bu çalışmaya üst GİS kanseri tanısı ile cerrahi uygulanan ve adjuvan RT planlanan 10 olgu alınmıştır. Olguların 5'i mide kanseri ve 5'i pankreas kanseri tanısına sahiptir. Çalışmaya mide kanseri tanısı ile yalnızca subtotalgastrektomi yapılan hastalar dahil edilmiştir. Total gastrektomi yapılan olgular çalışmaya alınmamıştır.

Çalışma öncesi Hacettepe Üniversitesi'nden etik kurul izni alınmıştır (2016/05-30, KA-15006). Ayrıca çalışmamız 115S913 numarası ile TÜBİTAK 3001 projesi kapsamında desteklenmiştir. Planlama amaçlı BT görüntüsü çekilmeden önce

hasta ve hasta yakınlarından yazılı onam alınmıştır. Her hastada mide boş ve dolu olacak şekilde 2 planlama BT görüntüsü alınmıştır. Midenin boş olması için en az 2 saatlik açlık sonrası ilk BT çekimi yapılmıştır. Hastaları standardize etmek amacıyla dolu mide için bir protokol oluşturulmuştur. Aç karnına çekilen ilk BT sonrası, hastalardan 30 dakika içerisinde 1,5 litre su içmeleri istenmiş ve takip eden 10 dakika içinde dolu mideyi içeren ikinci BT görüntüsü alınmıştır. Mide doluluğu nedeniyle 30 dakika içinde suyunu içemeyen hastalar zorlanmamış ve içtikleri su miktarı dosyalarına kaydedilmiştir.

BT çekimi sonrası tüm olgularda boş mide ve dolu mideyi içeren BT kesitleri üzerinde aynı radyasyon onkolojisi uzmanı (M.G.) tarafından hedef hacimler ve kritik yapılar konturlanmıştır. Kritik yapı olarak sağ ve sol böbrek, karaciğer, bağırsaklar ve spinalkord tanımlanmıştır. Konturlama işleminin ardından boş ve dolu mideyi içeren BT görüntüleri üzerinde 3BKRT ve YART planları yapılmıştır. 3BKRT planları için 3 farklı planlama tekniği kullanılmıştır: 1) 3alan 3BKRT (demet açıları 0° - 90° - 270°) 2) 3alan1 3BKRT (demet açıları 90° - 180° - 270°) 3) 4alan 3BKRT (demet açıları 0° - 90° - 180° - 270°). YART planları ise 5alan (0° - 72° - 144° - 216° - 288°) ve 7alan (0° - 51° - 102° - 153° - 204° - 255° - 306°) kullanılarak yapılmıştır. Sonuç olarak her hastanın boş mideyi içeren 5 tedavi planı ve dolu mideyi içeren 5 tedavi planı olacak şekilde toplam 10 tedavi planı yapılmıştır.

Tedavi planlamasında öncelik planlama hedef hacmine (PTV) verilmiştir. ICRU raporunda belirtildiği üzere PTV dozunun reçetelenen dozun % 95'i ile %107'si arasında olması sağlanmaya çalışılmıştır. İkinci öncelik ise CTV'ye verilmiştir. Bütün planlamalarda DVH analizi ile bu kriterler sağlandığında aksiyel kesitler tek tek incelenerek hedef hacmin yeterli dozu alıp almadığı görsel olarak da kontrol edilmiştir. PTV için maksimum (Dmax) ve minimum (Dmin) doz değerlerine ve PTV hacminin en az % 95'inin aldığı minimum doza (D%95) bakılmıştır. CTV için ise ortalama (Dort) doz değerlerine ve CTV hacminin % 100'ünün aldığı minimum doza (D%100) bakılmıştır. PTV için Dmax değerleri incelendiğinden ayrıca CTV Dmax değerlerine bakılmamıştır. PTV hacmi CTV hacmini kapsadığı için, CTV sonuçları değerlendirilirken ayrıca boş mide ve dolu mide plan karşılaştırması yapılmamıştır.

Yapılan planlar aynı radyasyon onkolojisi uzmanı (M.G.) tarafından hedef hacimlerde doz dağılımı ve kritik organ dozları açısından değerlendirilmiştir.

Çalışmamızın ilk kısmında öncelikle tüm hastaların boş ve dolu mideyi içeren BT kesitleri üzerinde 5 farklı tedavi tekniğini içeren 3BKRT ve YART planları yapılmış ve boş ya da dolu mide açısından planlama teknikleri arasında fark olup olmadığı değerlendirilmiştir. Sonrasında hastaların standart olarak boş mide ile tedaviye girecekleri göz önüne alınarak en iyi planlama tekniğini belirlemek için boş mideyi içeren planlama teknikleri karşılaştırılmıştır. Bu sonuçlar TPS'ten elde edilen bulgular (1) kısmında sunulmuştur.

Çalışmamızın ikinci kısmında ise hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda hedef hacim ve RAO dozlarında meydana gelen değişiklikler incelenmiştir. Bu sonuçlar ise TPS'ten elde edilen bulgular (2) kısmında sunulmuştur.

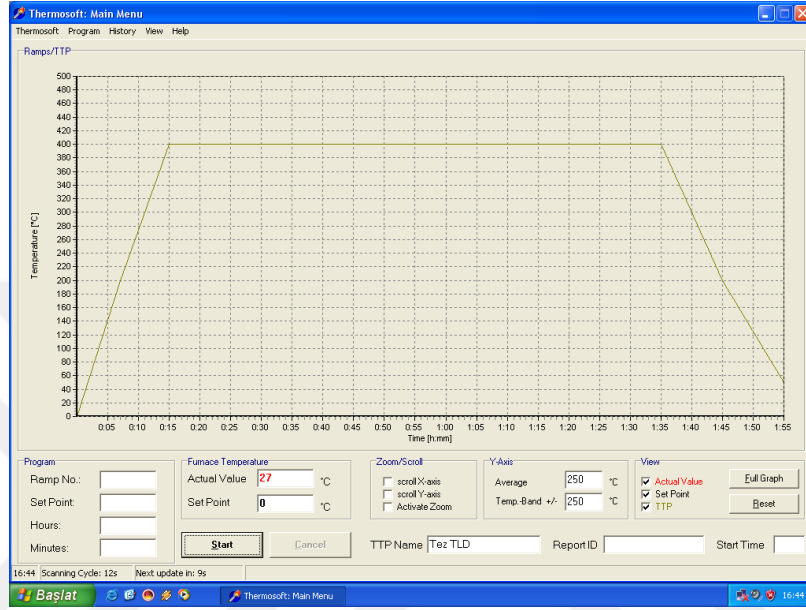
Yapılan planlar aynı radyasyon onkolojisi uzmanı (M.G.) tarafından hedef hacimlerde doz dağılımı ve kritik organ dozları açısından değerlendirilmiş ve mide doluluğunun tedavi planları üzerine olan etkisine bakılmıştır. Çalışmamızın dozimetrik kısmında ise TLD, Gafkromik EBT3 film ve Aldersonrando fantom kullanılmıştır.

3.2.1.Kullanılan Dozimetrik Sistemlerin Kalibrasyonu

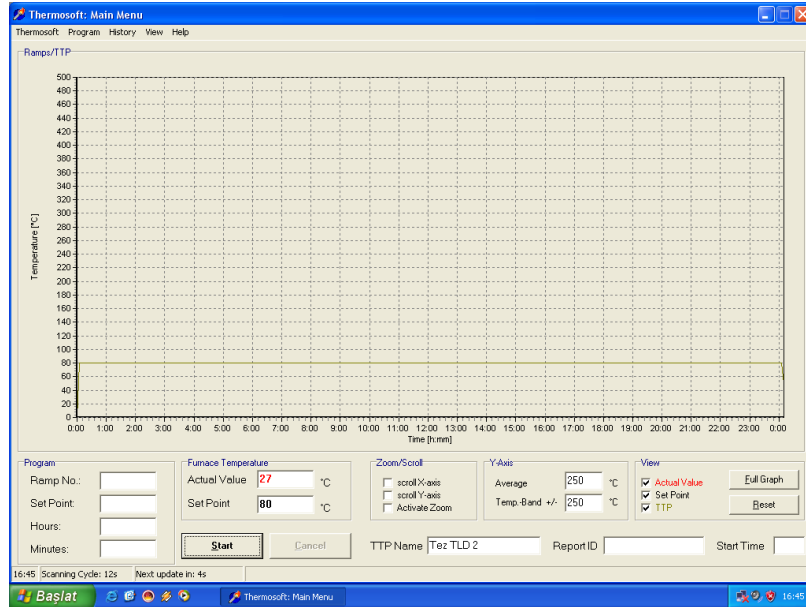
Termolüminesans Dozimetritlerin Kalibrasyonu

Bu çalışmada hedef hacimler ve kritik yapıların aldığı dozların, TPS'den elde edilen verilerle karşılaştırılması amacıyla TÜBİTAK tarafından desteklenen 115S913 numaralı proje kapsamında alınan rod tipi TLD 100'ler kullanılmıştır. TLD'lerin kalibrasyonu için öncelikle tavlama işlemi yapılarak tuzaklarda bulunan elektronların boşaltılması gerekmektedir. Tavlama işlemi için PTW - TLDO TLD fırını kullanılmıştır. "Termosoft" programı kullanılarak fırınlama işleminin süresi ayarlanabilir. TLD'lerin hazır hale gelmesi için iki kez tavlama işlemi yapılmıştır. İlk olarak 400°C sıcaklıkta 1 saat 20 dakika fırınlanmıştır. Sonrasında hızlı soğuyabilmesi için alüminyum blok

üzerine yerleştirilmiş ve 30 dakika soğumaya bırakılmıştır (Şekil 3.12). TLD'ler soğuduktan sonra tekrar TLD fırınına yerleştirilmiş ve 80°C sıcaklıkta 24 saat boyunca tavlama işlemi yapılmıştır (Şekil 3.13). Bu süre sonunda fırından çıkarılan TLD'ler hazır hale gelmesi için 24 saat karanlık odada bekletilmiştir.



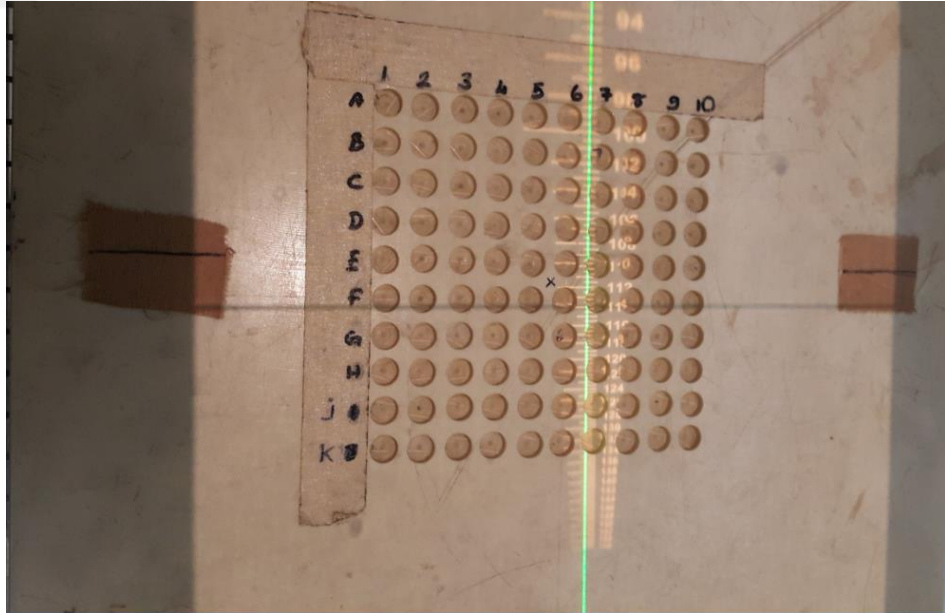
Şekil 3.12. TLD'lerin ilk tavlama işlemi



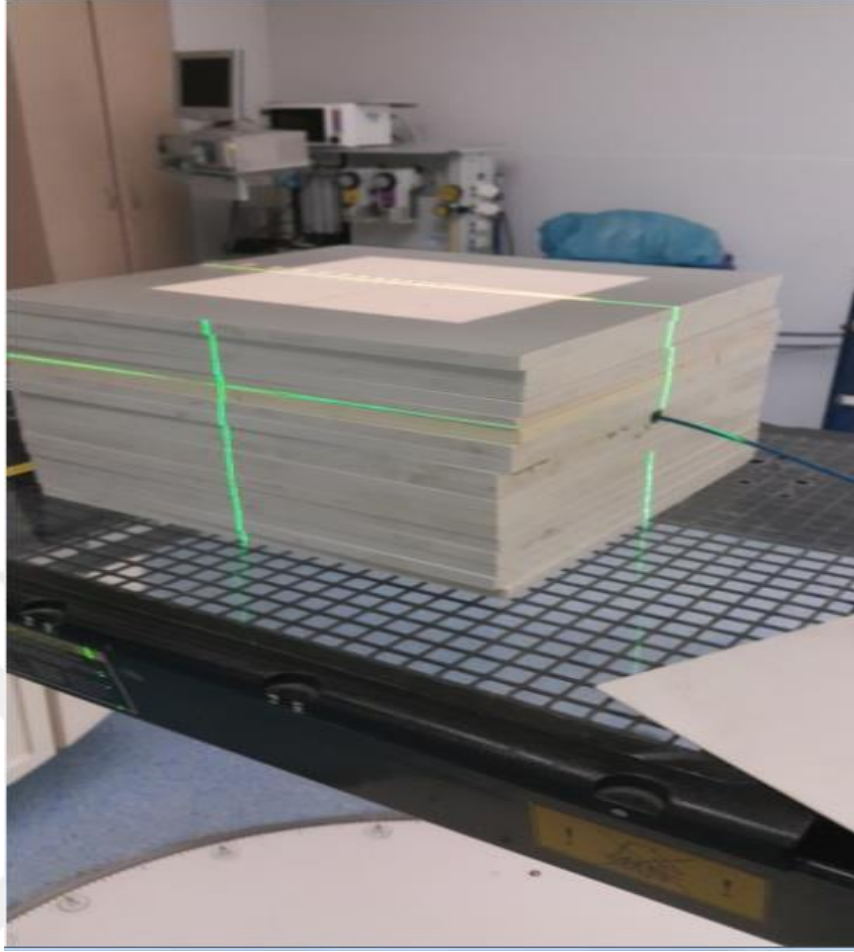
Şekil 3.13. TLD'lerin ikinci tavlama işlemi

TLD'ler ışınlanmadan önce, lineer hızlandırıcı cihazının dozimetrik kontrolü yapılmıştır. Bu işlem için farmer tipi iyon odası, katı su fantomu ve elektrometre kullanılmıştır ve $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 'lik alan boyutunda, $SSD = 100 \text{ cm}$ 'de D_{max} derinliğinde $1 \text{ cGy} = 1 \text{ MU}$ olacak şekilde kalibre edilmiştir.

Kalibrasyon işlemi yapıldıktan sonra, çalışmada kullanılacak 100 adet TLD, TLD'ler için özel olarak tasarlanmış katı su fantomuna teker teker ve sırası karışmayacak şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 3.14). TLD için tasarlanmış katı su fantomunun TLD yerleştirilen kısmının boyutu $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 'dir. Bu nedenle TLD kalibrasyonu yapılırken hiçbir TLD alan dışında kalmayacak ve alan kenarlarındaki doz düşüşlerinden etkilenmeyecek şekilde $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 'den daha büyük bir alan açılmıştır. TLD fantomu, $SAD=100 \text{ cm}$, alan boyutu $20 \times 20 \text{ cm}^2$ 'de 5 cm derinliğe 100 cGy verilecek şekilde ışınlanmıştır (Şekil 3.15). Işınlanan TLD 24 saat bekletilerek okuma işlemi yapılmıştır. Okuma işlemi Harshaw TLD okuma sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu işlemler toplamda 3 kere tekrarlanmış ve doz tekrarlanabilirliği $\pm \% 3$ içinde kalan TLD'ler çalışmada kullanılmıştır.



Şekil 3.14. TLD'lerin TLD fantomuna yerleştirilmesi.



Şekil 3.15.TLD'lerin kalibrasyonu.

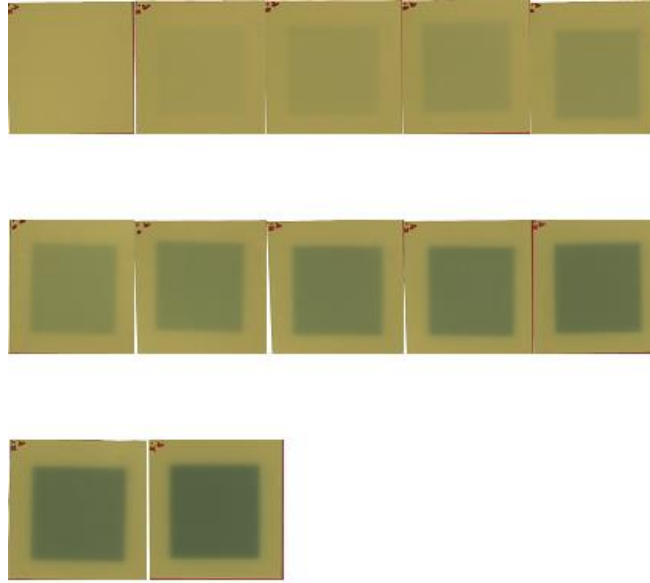
Gafkromik Film Kalibrasyonu

Çalışmamızda TLD'lerin yanı sıra, iki boyutlu ölçüm alabilmek ve farklı iki tip dozimetriyi karşılaştırabilmek için Gafkromik EBT3 filmler de kullanılmıştır (Şekil 3.16). EBT3 filmler de TÜBİTAK tarafından sağlanan bütçe ile alınmıştır.



Şekil 3.16. Gafkromik EBT3 Film.

TLD kalibrasyonu ve Gafkromik EBT3 film kalibrasyonu farklı günlerde yapıldığı için lineer hızlandırıcı cihazı öncelikle SSD 100 cm mesafede 6 MV foton enerjisi kullanılarak Dmax derinliğinde $1\text{MU}=1\text{cGy}$ olacak şekilde kalibre edilmiştir. Gafkromik EBT3 film kalibrasyonu için öncelikle film $5 \times 5 \text{ cm}^2$ boyutlarında olacak şekilde 16 eşit parçaya bölünmüştür. Bu parçalara ayrılmış filmlerin kalibrasyon eğrisini çıkarabilmek için farklı MU değerlerinde ışınlanması gerekmektedir. Katı su fantomunda 6MV foton enerjisi kullanılarak, $\text{SAD}=100 \text{ cm}$ olacak şekilde filmler yerleştirilmiş ve $3 \times 3 \text{ cm}^2$ 'lik alanlardan 0, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 ve 500 MU değerleri verilerek ışınlama yapılmıştır (Şekil 3.17). Gafkromik EBT3 filmlere verilen MU değerleri ve bu değerlere karşılık gelen doz değerleri Tablo 3.1'de verilmiştir.

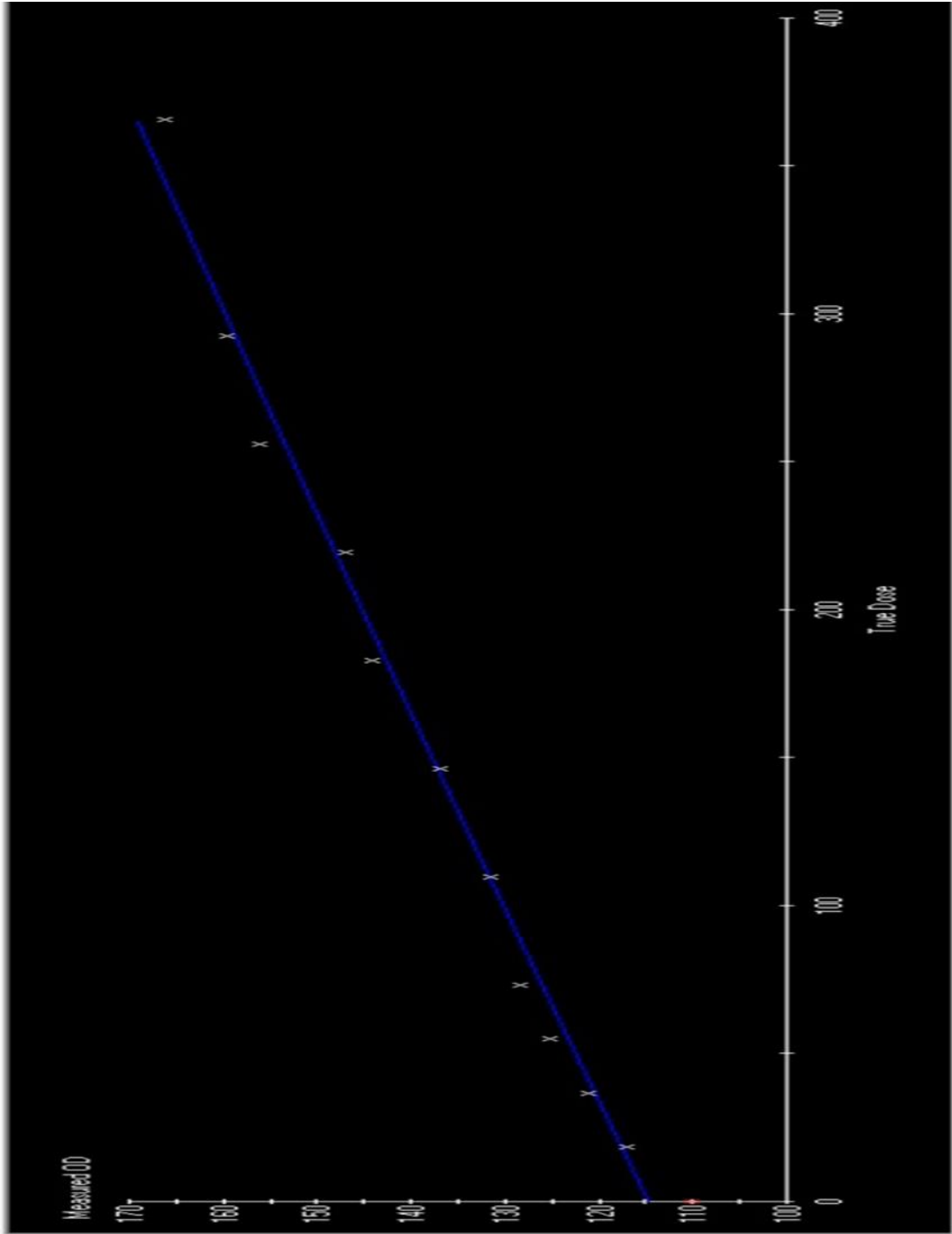


Şekil 3.17. 0, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 ve 500 MU verilerek ışınlanan Gafkromik EBT3 filmler

Bu işlemin ardından ışınlanan EBT3 filmler 24 saat sonra Epson marka 10000 XL model film tarayıcıda taratılmış ve görüntüler kaydedilmiştir. Daha sonra bu görüntüler Mephysto mc² programında değerlendirilmiş ve kalibrasyon eğrileri oluşturulmuştur (Şekil 3.18). Bu işlemler sırasıyla her yeni film paketi için tekrarlanmıştır.

Tablo 3.1. MU değerlerine karşılık gelen doz değerleri

Verilen MU değeri	Okunandoz değeri (cGy)
0	0
25	23,75
50	47,5
75	71,25
100	95
150	142,5
200	190
250	237,5
300	285
350	332,5
400	380
500	475



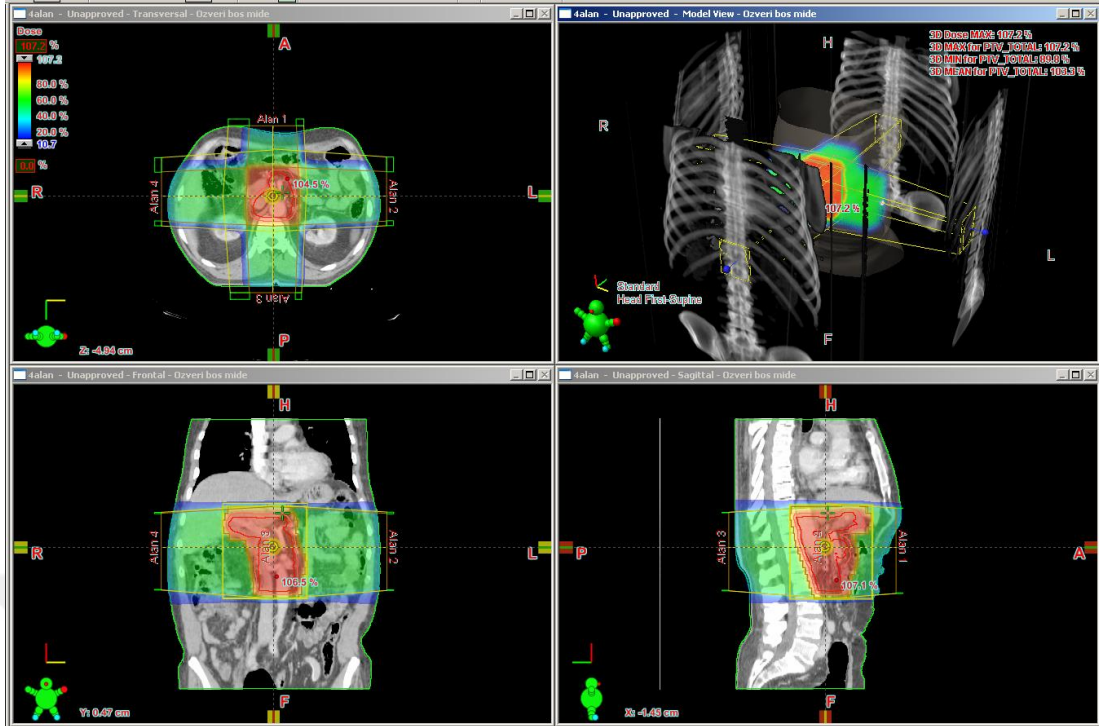
Şekil 3.18. EBT3 Filmlerin kalibrasyon eğrisi.

3.2.2. 3BKRT Planlarının Yapılması

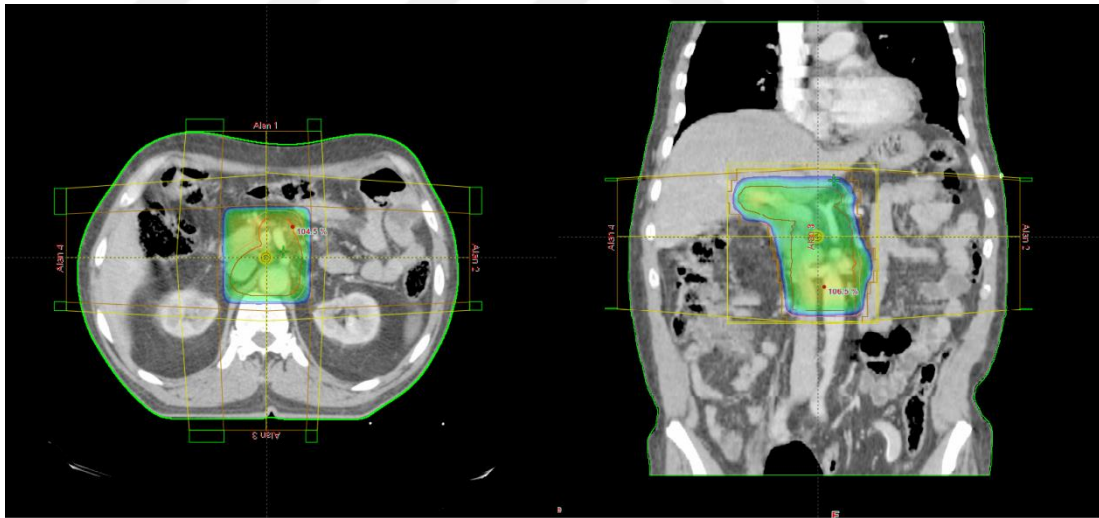
Çalışmamızda pankreas ve mide kanseri tanısı ile cerrahi sonrası RT planlanan 10 hastanın 2.5 mm kalınlıktaki BT kesitleri üzerinde hedef hacimler ve kritik yapılar konturlanmıştır. Her bir hastanın boş ve dolu mideyi içeren iki farklı BT görüntüsü mevcuttur ve konturlama işlemi her iki BT kesitinde de yapılmıştır. Konturlama sonrası her hastada 4alan ve iki farklı 3alan tekniği kullanılarak üç farklı 3BKRT planı yapılmıştır. Bu işlem boş ve dolu mide için ayrı ayrı tekrarlanmıştır. Sonuç olarak her bir hastanın 6 adet 3BKRT planı mevcuttur.

Toplam RT dozu, günlük 180 cGy fraksiyon dozunda pankreas kanserli olgularda 5040 cGy, mide kanserli olgularda ise 4500 cGy olarak planlanmıştır.

Dört alan 3BKRT planları; ön-arka ve sağ-sol alanlardan "box" tekniği kullanılarak yapılmıştır (Şekil 3.19 ve 3.20). Her bir hastada standart sağlanması ve karşılaştırma yapılabilmesi için 18 MV foton enerjisi tercih edilmiştir. MLC'ler PTV hacmine 5 mm emniyet sınırı verilerek konumlandırılmıştır. Sıcak dozları azaltmak için gerektiğinde alan-içi-alan tekniği uygulanmıştır. Pankreas grubunda alan-içi-alan tekniği kullanılmamıştır. Ancak mide grubunda iki hastanın boş mide planlarında, iki hastanın da dolu mide planlarında alan-içi-alan tekniği kullanılmıştır.

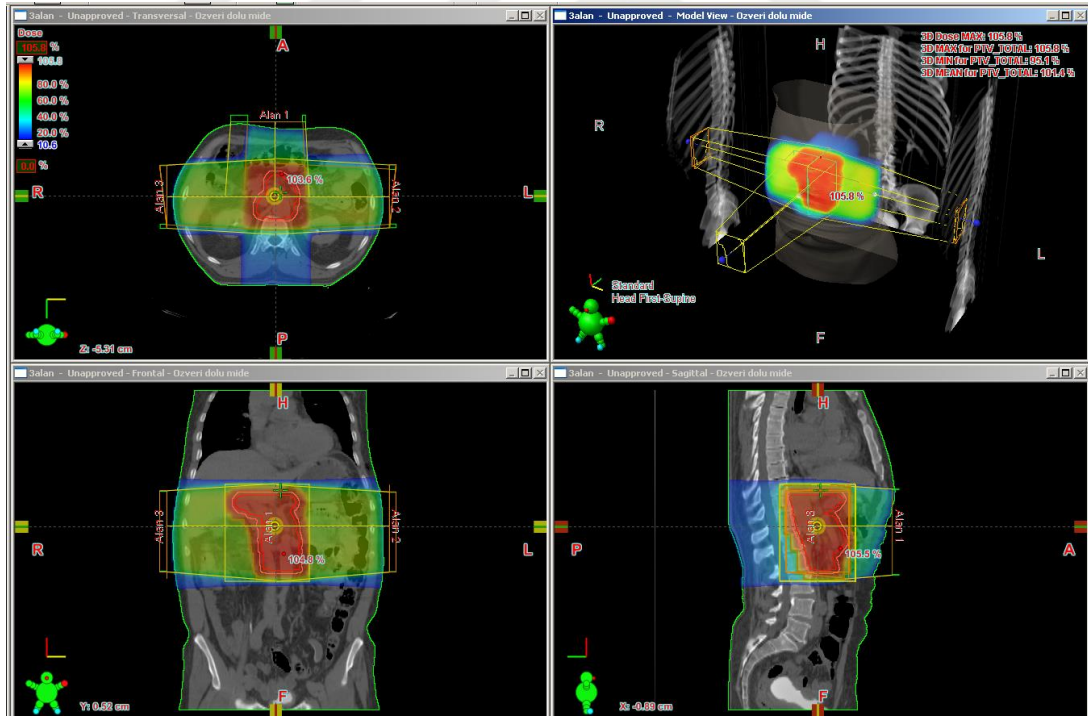


Şekil 3.19. Pankreas kanserli bir olguda 4alan 3BKRT planının TPS görüntüsü.

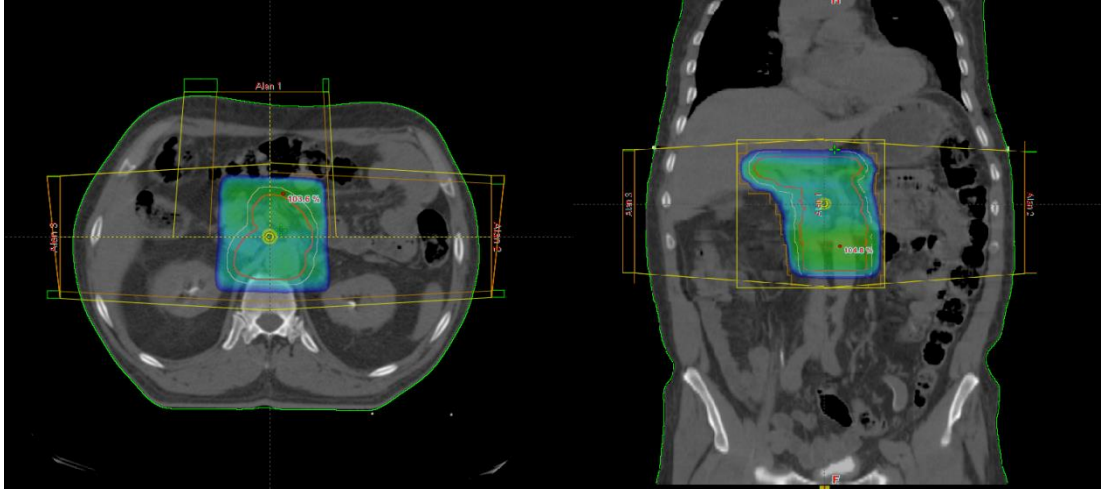


Şekil 3.20. Aynı olguda %95'lik dozu alan hacmin aksiyel ve koronal kesitteki görüntüsü.

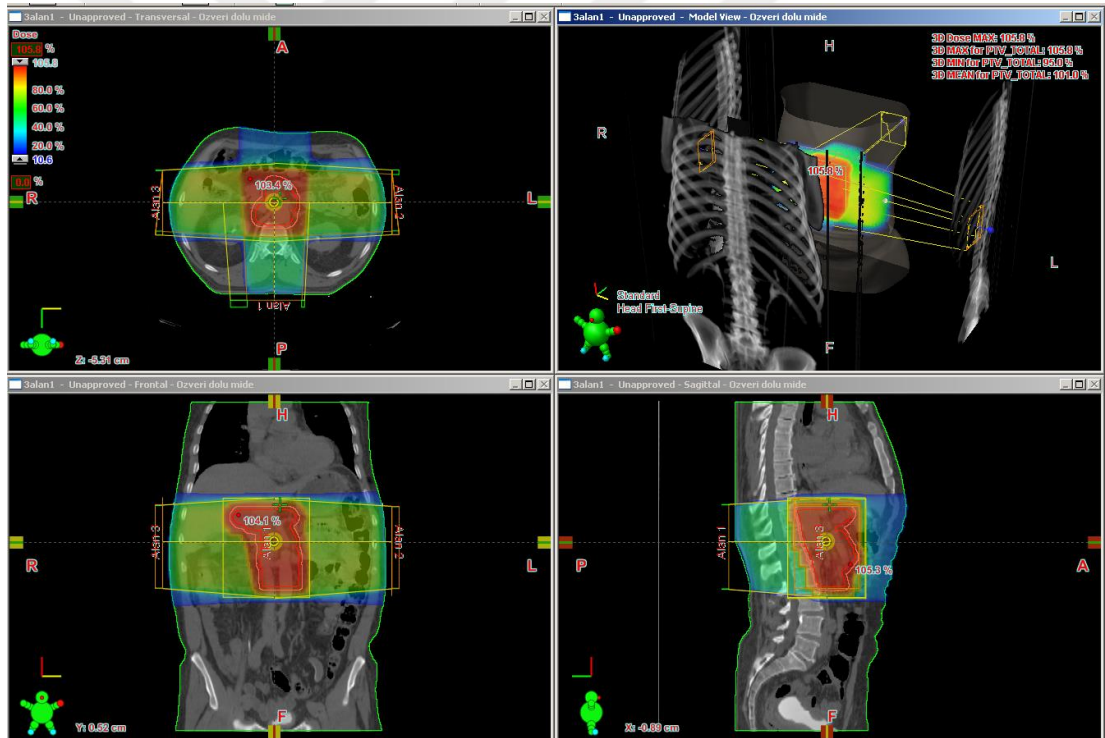
Üç alan 3BKRT planları için ön-sol-sağ (3alan 3BKRT) ve arka-sol-sağ (3alan1 3BKRT) alanları içeren 2 farklı teknik kullanılmıştır. Dört alan 3BKRT tekniği ile benzer şekilde 18 MV foton enerjisi kullanılmıştır. Her iki teknikte de ÇYK'ler PTV hacmine 5 mm emniyet sınırı verilerek konumlandırılmıştır. Ön-sol-sağ 3alan 3BKRT tekniğinde ön taraftaki doz fazlalığını gidermek için ince kenarı aşağıya gelecek şekilde wedge konulmuştur (Şekil 3.21 ve 3.22). Arka-sol-sağ 3alan1 3BKRT tekniğinde ise arka tarafta oluşan doz fazlalığını gidermek için ince kenarı yukarıya gelecek şekilde wedge konulmuştur (Şekil 3.23 ve 3.24). Her iki 3alan tekniğinde de tümör kapsanması sağlandıktan sonra halen yüksek doz bölgeleri varsa alan-içi-alan tekniği uygulanmıştır. Pankreas grubunda dolu mide planlarında 3alan tekniğinde 2 hasta için ve 3alan1 tekniğinde bir hasta için alan-içi-alan tekniği uygulanmıştır. Mide grubunda ise üç hastanın boş mide planlarında, beş hastanın da dolu mide planlarında 3alan ve 3alan1 tekniği için alan-içi-alan tekniği kullanılmıştır.



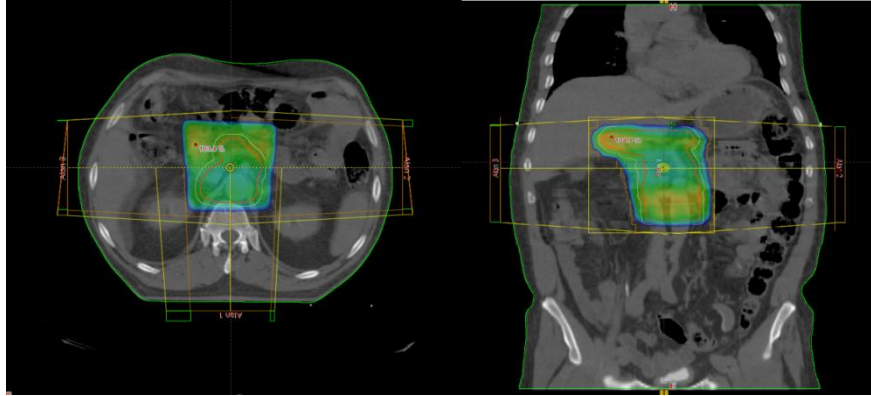
Şekil 3.21. Pankreas kanserli bir olguda 3alan 3BKRT planının TPS görüntüsü.



Şekil 3.22. Aynı olguda %95'lik dozu alan hacmin aksiyel ve koronal kesitteki görüntüsü.



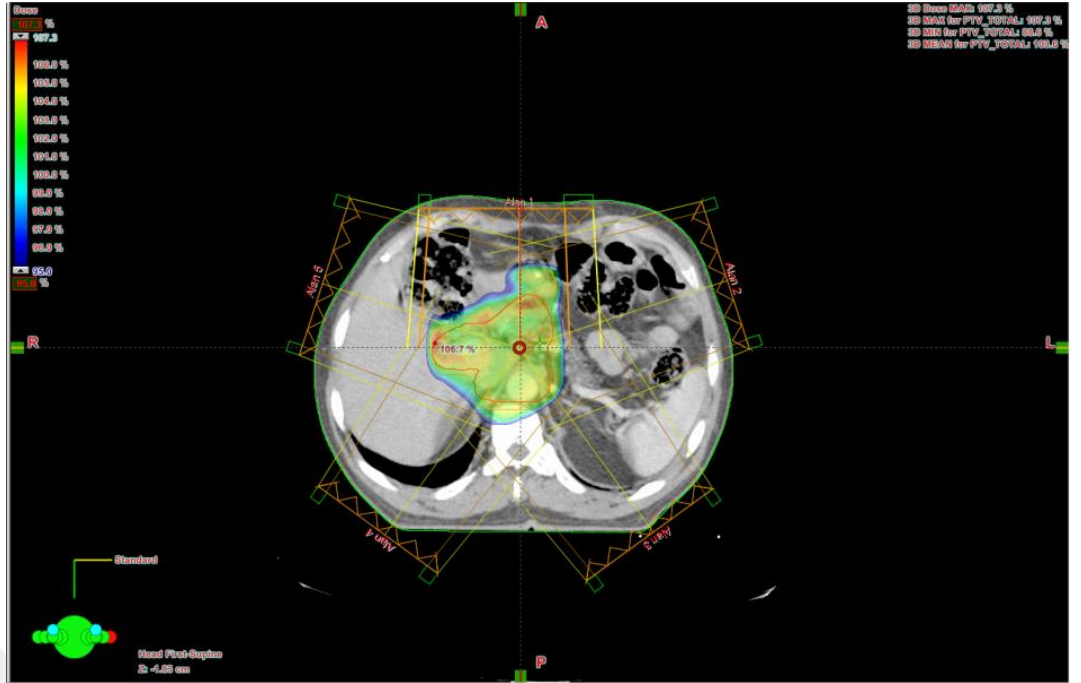
Şekil 3.23. Pankreas kanserli bir olguda 3alan1 3BKRT planının TPS görüntüsü.



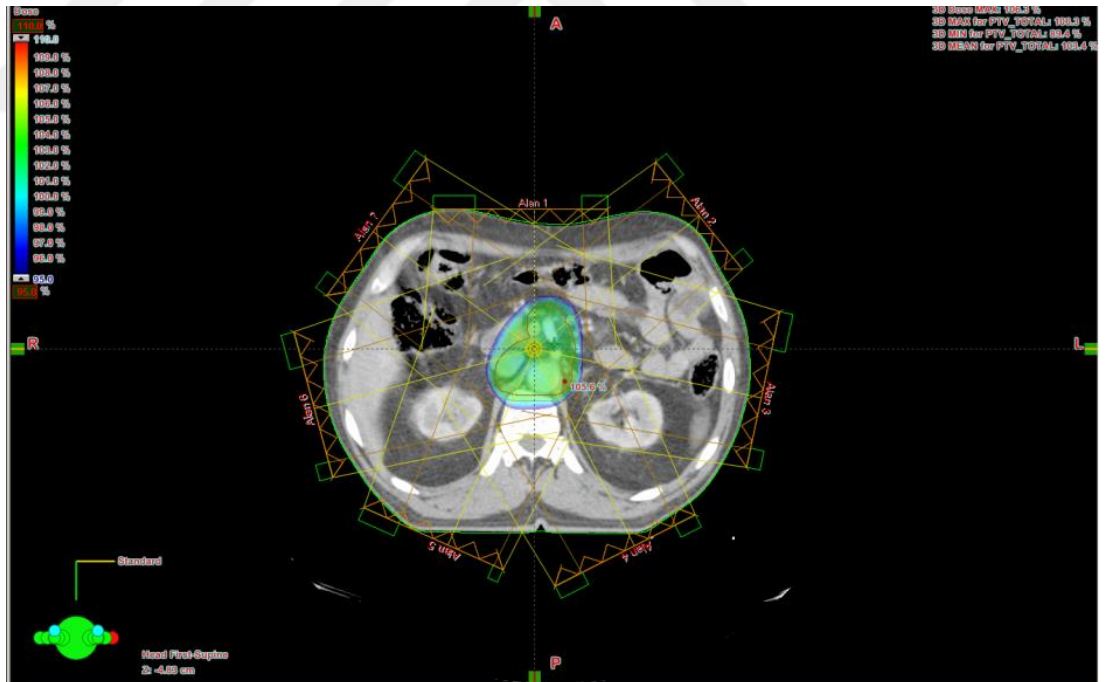
Şekil 3.24. Aynı olguda %95'lik dozu alan hacmin aksiyel ve koronal kesitteki görüntüsü.

3.2.3. YART Planlarının Yapılması

YART tekniğinde her bir hasta için boş ve dolu mideyi içeren BT kesitleri üzerinde 5alan ve 7alan kullanılarak tedavi planları yapılmıştır. Beş alan ve 7alan IMRT planları arasındaki tek fark demet açılarının seçimidir. Beş alan YART planlarında 6 MV foton enerjisi kullanılarak alanlar eşit açıyla olacak şekilde 0° , 72° , 144° , 216° ve 288° olarak ayarlanmıştır (Şekil 3.25). Yedi alan YART planlarında ise açılar 0° , 51° , 102° , 153° , 204° , 255° ve 306° olarak belirlenmiştir (Şekil 3.26). Toplam RT dozu, günlük 180 cGy fraksiyon dozunda pankreas kanserli olgularda 5040 cGy, mide kanserli olgularda ise 4500 cGy olarak reçetelendirilmiştir.



Şekil 3.25. Pankreas kanserli bir olguda 5alan YART tekniği.



Şekil 3.26. Pankreas kanserli bir olguda 7alan YART tekniği.

Optimizasyonda hedef hacimlere reçetelenen doz verilirken kritik yapılar olabildiğince korunmaya çalışılmıştır. İstenilen doz kriterlerine ulaşana kadar optimizasyon tekrarlanmıştır. Optimizasyonda hedefler ve kritik organlar için Tablo 3.2. ve 3.3.'de belirtilen doz kriterleri kullanılmıştır (42).

Tablo 3.2. Mide kanserli hastalarda doz kriterleri

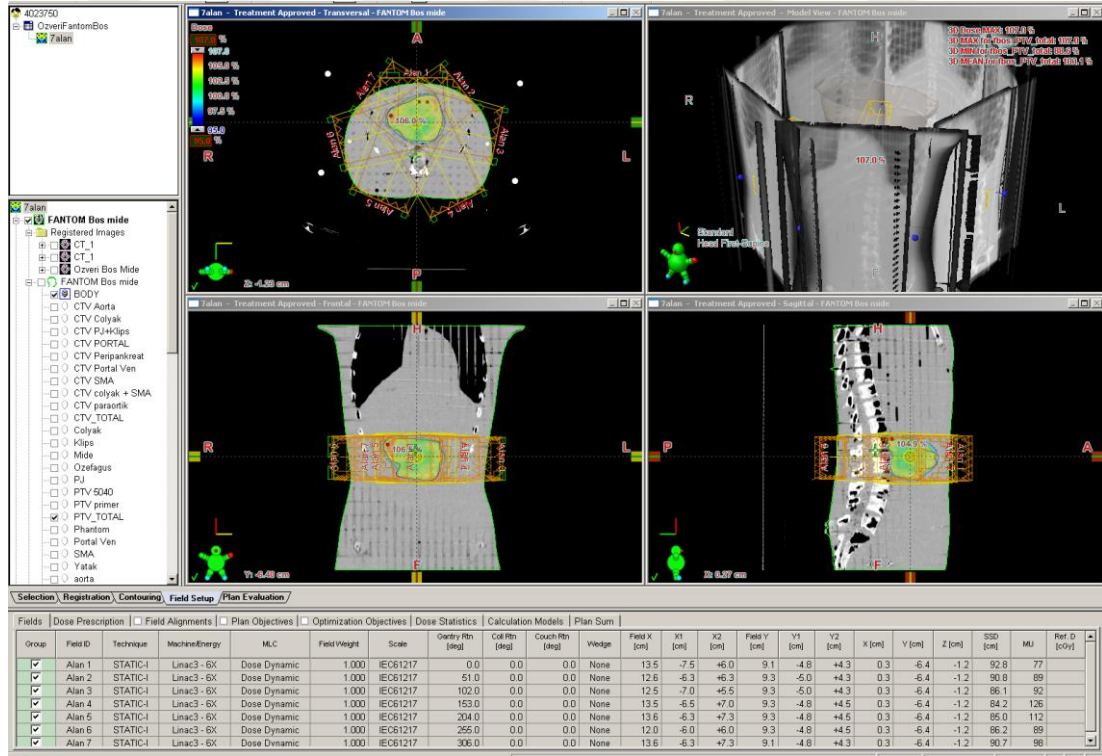
MİDE PROTOKOLÜ		
PTV	%95	4275 cGy
CTV	%100	4500 cGy
SOL BÖBREK	Ortalama doz	1500 cGy
SAĞ BÖBREK	Ortalama doz	1500 cGy
KARACİĞER	Ortalama doz	2600 cGy
SPİNAL KORD	Maksimum doz	4500 cGy
BAĞIRSAK	5000 cGy alan hacim	Maksimum %5

Tablo 3.3. Pankreas kanserli hastalarda doz kriterleri

PANKREAS PROTOKOLÜ		
PTV	%95	4788 cGy
CTV	%100	5040 cGy
SOL BÖBREK	Ortalama doz	1500 cGy
SAĞ BÖBREK	Ortalama doz	1500 cGy
KARACİĞER	Ortalama doz	2600 cGy
SPİNAL KORD	Maksimum doz	4500 cGy
BAĞIRSAK	5000 cGy alan hacim	Maksimum %5

3.2.4. Dozimetrik Ölçümler

Çalışmamızın dozimetrik olarak doğruluğunu kontrol etmek amacıyla Alderson Rando Fantom kullanılmıştır. Alderson Rando fantom, hem EBT3 film hem de TLD için kullanılabilir. Öncelikle TPS'te her bir hastanın boş ve dolu mideyi içeren BT kesitlerinin olduğu klasöre fantomun BT ayrı indirilmiş ve füzyon yapılmıştır. Füzyon işlemi, hedef hacmin bulunduğu bölgeye göre o bölgedeki vertebralar dikkate alınarak yapılmıştır. Füzyon işleminin ardından hastanın BT kesitlerinde konturlanan hedef hacim ve kritik yapılar fantom kesitlerinin üzerine kopyalanmıştır. Kopyalanan hedef hacimler dikkate alınarak önceki planlamaya eş ve aynı doz tanımlamaları kullanılarak 7alan YART planları yapılmıştır. Elimizdeki TLD ve Gafkromik EBT3 filmlerin sınırlı sayıda olması nedeniyle dozimetrik doğrulama tedavi planları arasında en iyi doz dağılımı elde edilen 7alan YART planları üzerinden yapılmıştır. Toplamda her bir hasta için boş ve dolu mideyi içerecek şekilde 2 adet fantom planı elde edilmiştir.



Şekil 3.27. Pankreas kanserli bir olguda boş mide fantom görüntüsü.

Planlama işleminin ardından dozimetrik değerlendirme için kullanılacak olan TLD ve Gafkromik EBT3 filmler hazırlanmıştır. TLD'ler, TLD kalibrasyonunun ardından tekrar tavlansak kullanıma hazır hale getirilmiştir. Her birinin boyutu 8 x 10 inç olan Gafkromik EBT3 filmler ise hedef hacmin ve kritik yapıların boyutuna göre kesilerek hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan fantom planları üzerinde hedef hacmin ve kritik yapıların tam orta noktaları (merkezleri) işaretlenmiştir. Alderson rando fantomda işaretlenen noktaya karşılık gelen yuva bulunarak bu yuvaya 2 adet TLD yerleştirilmiştir. Hedef hacim, bağırsak, sol böbrek, sağ böbrek ve karaciğere TLD'ler yerleştirilmiştir. Ayrıca hedef hacmin en alt noktasından 2 cm yukarıya ve en üst noktasından 2 cm aşağıya da TLD'ler yerleştirilmiştir. Her bir plan için toplam 14 adet TLD kullanılmıştır. Gafkromik EBT3 filmler ise TLD yerleştirdiğimiz yuvaların olduğu fantom kesitinin üst boşluğuna yerleştirilmiştir. Spinal kordun olduğu bölge gerçek insan kemiği olduğundan orada TLD yuvası yoktur. Bu nedenle spinal kordun tam orta noktasına EBT3 film yerleştirilmiştir. Hazırlanan fantom kesitleri üst üste konularak birbirine iyice yapışması sağlanmıştır. Tedavi planında toplam doz 1 fraksiyonda 180 cGy olacak şekilde uygulanmıştır. Lineer hızlandırıcıda MU kalibrasyonu yapıldıktan sonra TLD yerleştirilen fantom ışınlanmıştır. Işınlanan TLD ve Gafkromik EBT3 filmler 24 saat bekletilmiştir. Sonrasında Gafkromik EBT3 filmler EPSON marka Expression 10000 XL tarayıcı ile taranıp değerlendirilmiştir. TLD'ler ise Harshaw TLD okuyucu ile okunmuştur. Okunan TLD'ler nanocoulomb birimi ile ifade edilir. Bu değerler kalibrasyon sırasında okunan değer ve verilen doz değeri ile karşılaştırılarak cGy birimine çevrilmiştir. Değerlendirilen her bir yapı için hesaplanan TLD değeri ile planlama sisteminde işaretlenen noktanın aldığı doz değeri karşılaştırılarak % fark hesaplanmıştır. Her bir hasta için dolu ve boş mideyi içerecek şekilde dozimetrik ölçüm alınmıştır ve toplam 20 YART planının dozimetrik ölçümü yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. TPS'ten Elde Edilen Bulgular (1)

4.1.1. PTV Sonuçları

Çalışmamızda her bir hastanın mide boş ve dolu olarak çekilen BT kesitleri üzerinde 3BKRT (iki farklı 3alan ve 4alan) ve YART (5alan ve 7alan) planlarını içeren toplam 10 tedavi planı yapılmıştır. 3BKRT için 2 farklı 3 alanı içeren tedavi planları 3alan ve 3alan1 olarak adlandırılmıştır. Tablo 4.1'de tüm hastaların boş mideyi içeren tedavi planlarındaki PTV için Dmin, Dmax, Dort ve D%95 değerleri yer almaktadır. Tablo 4.2'de ise tüm hastaların dolu mideyi içeren tedavi planlarındaki PTV için Dmin, Dmax, Dort ve D%95 değerleri yer almaktadır.

Tablo 4.1. Boş mideyi içeren tedavi planlarında her bir teknik için TPS'ten elde edilen PTV değerleri.

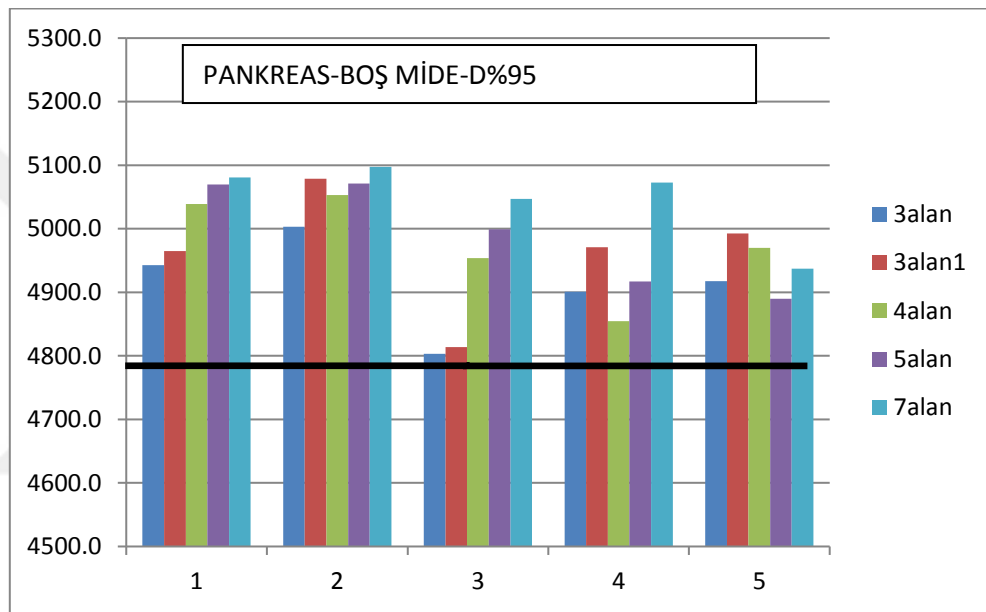
BOŞ MİDE						
HASTA		TEKNİK	MİNİMUM DOZ (cGy)	MAKSİMUM DOZ (cGy)	ORTALAMA DOZ (cGy)	D%95 (cGy)
1.hasta	PANKREAS	3 alan	4281,5	5388,3	5181,9	4942,5
		3 alan1	4277,5	5371,3	5149,4	4964,7
		4 alan	4526,9	5404,9	5207,4	5039,0
		5 alan	4463,2	5409,3	5221,0	5069,6
		7 alan	4505,9	5359,2	5209,1	5080,5
2.hasta		3 alan	4205,6	5390,1	5192,0	5003,2
		3 alan1	4704,9	5424,7	5200,7	5078,8
		4 alan	4416,1	5377,1	5222,0	5053,0
		5 alan	4248,8	5417,4	5195,4	5071,0
		7 alan	4577,6	5396,4	5188,2	5097,4
3.hasta		3 alan	4386,0	5389,2	5082,3	4803,4
		3 alan1	4426,4	5376,8	5078,5	4813,8
		4 alan	4563,9	5394,3	5194,9	4953,6
		5 alan	4557,3	5327,3	5113,6	4999,2
		7 alan	4648,5	5308,2	5144,4	5047,0
4.hasta	3 alan	4242,3	5385,3	5124,5	4900,7	
	3 alan1	4310,9	5376,7	5193,1	4970,8	
	4 alan	4337,1	5274,2	5044,8	4854,5	
	5 alan	4172,3	5317,6	5091,7	4916,8	
	7 alan	4591,6	5403,3	5204,1	5072,7	
5.hasta	3 alan	4223,5	5403,5	5120,8	4917,5	
	3 alan1	4410,9	5375,5	5152,2	4992,4	
	4 alan	4609,9	5268,9	5114,7	4969,7	
	5 alan	3464,4	5638,3	5141,3	4890,0	
	7 alan	4191,6	5382,7	5117,1	4937,0	
6.hasta	MİDE	3 alan	4116,0	4836,1	4525,9	4354,7
		3 alan1	3838,6	4834,5	4574,9	4372,2
		4 alan	3993,7	4830,9	4590,6	4420,5
		5 alan	3598,8	4824,0	4570,0	4354,2
		7 alan	3711,3	4819,9	4611,8	4419,3
7.hasta		3 alan	3819,2	4821,7	4514,4	4343,3
		3 alan1	3552,5	4807,5	4524,4	4329,6
		4 alan	4059,5	4794,3	4528,5	4392,1
		5 alan	3002,9	4810,5	4527,1	4299,2
		7 alan	3278,4	4824,0	4561,2	4364,3
8.hasta		3 alan	4045,6	4850,7	4598,9	4440,2
		3 alan1	3855,8	4855,0	4619,4	4457,3
		4 alan	4134,4	4832,1	4626,2	4502,0
		5 alan	2883,8	4869,0	4583,8	4335,4
		7 alan	3551,9	4833,0	4605,6	4450,7
9.hasta	3 alan	4055,8	4839,1	4575,8	4376,5	
	3 alan1	3972,6	4842,1	4615,5	4452,7	
	4 alan	4038,8	4816,3	4556,8	4434,4	
	5 alan	3188,3	4730,7	4466,0	4287,3	
	7 alan	3557,9	4810,5	4576,6	4411,0	
10.hasta	3 alan	3572,9	4828,5	4509,5	4313,9	
	3 alan1	3606,9	4790,5	4546,3	4399,9	
	4 alan	3928,5	4829,6	4517,1	4369,5	
	5 alan	2782,4	4909,5	4587,3	4245,9	
	7 alan	3151,0	4842,4	4533,7	4366,4	

Tablo 4.2. Dolu mideyi içeren tedavi planlarında her bir teknik için TPS'ten elde edilen PTV değerleri.

DOLU MİDE						
HASTA		TEKNİK	MİNİMUM DOZ (cGy)	MAKSİMUM DOZ (cGy)	ORTALAMA DOZ (cGy)	D%95 (cGy)
1.hasta	PANKREAS	3 alan	4795,1	5332,4	5113,0	4973,1
		3 alan1	4788,5	5332,5	5091,7	4973,8
		4 alan	4789,4	5272,2	5075,8	4961,8
		5 alan	4406,7	5397,0	5245,4	5115,8
		7 alan	4543,3	5403,3	5199,9	5076,5
2.hasta		3 alan	4151,5	5466,5	5320,5	4965,3
		3 alan1	4195,6	5395,0	5173,5	4917,8
		4 alan	4595,4	5416,5	5259,3	5029,8
		5 alan	4421,4	5382,9	5206,3	5091,2
		7 alan	4146,5	5382,7	5129,5	5008,8
3.hasta		3 alan	3750,4	5420,6	5065,0	4743,2
		3 alan1	4118,7	5402,1	5180,1	4906,4
		4 alan	4397,5	5387,4	5068,2	4811,0
		5 alan	4281,8	5410,3	5135,3	4976,6
		7 alan	4570,6	5385,0	5176,5	5059,1
4.hasta	3 alan	4470,1	5400,2	5126,1	4894,7	
	3 alan1	4330,1	5396,1	5163,2	4950,4	
	4 alan	4443,2	5396,9	5133,4	4959,4	
	5 alan	4344,5	5401,5	5158,2	4998,8	
	7 alan	4548,5	5386,2	5209,8	5045,6	
5.hasta	3 alan	4533,8	5367,0	5093,5	4900,0	
	3 alan1	4578,8	5278,6	5102,0	4982,8	
	4 alan	4389,4	5243,2	5075,3	4940,4	
	5 alan	3146,2	5707,2	5188,2	4852,5	
	7 alan	3516,0	5317,1	5003,8	4796,2	
6.hasta	3 alan	4163,0	4812,8	4539,5	4320,0	
	3 alan1	3696,5	4826,1	4564,1	4390,0	
	4 alan	3928,6	4818,8	4564,4	4435,0	
	5 alan	3739,9	4774,5	4574,9	4387,9	
	7 alan	3721,5	4830,9	4529,1	4361,3	
7.hasta	3 alan	3650,2	4945,1	4531,1	4381,6	
	3 alan1	3162,8	4972,4	4590,0	4390,3	
	4 alan	3625,8	4813,5	4557,5	4400,2	
	5 alan	2662,9	4830,6	4565,0	4312,2	
	7 alan	3535,6	4822,7	4558,2	4370,3	
8.hasta	3 alan	3890,2	4834,3	4553,7	4351,6	
	3 alan1	3747,4	4845,3	4549,5	4374,0	
	4 alan	3963,5	4825,9	4579,4	4439,0	
	5 alan	2831,2	4830,2	4578,5	4353,4	
	7 alan	2988,6	4820,5	4564,1	4362,4	
9.hasta	3 alan	3862,3	4831,7	4536,2	4403,0	
	3 alan1	3522,9	4823,0	4553,0	4386,3	
	4 alan	4107,5	4809,6	4522,1	4391,5	
	5 alan	2654,4	4872,7	4476,2	4195,1	
	7 alan	3121,8	4834,0	4558,7	4322,7	
10.hasta	3 alan	4053,9	4829,4	4570,4	4406,4	
	3 alan1	3946,8	4833,7	4565,6	4407,5	
	4 alan	4071,8	4824,5	4600,1	4456,0	
	5 alan	2630,9	4857,7	4471,9	4111,8	
	7 alan	2991,4	4829,7	4532,7	4284,0	
	MİDE					

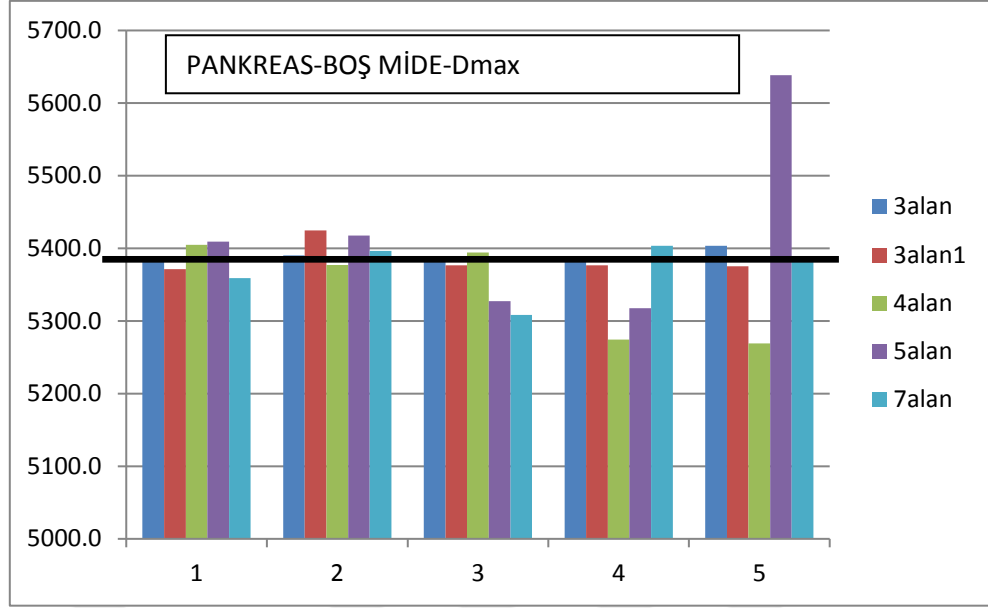
Yukarıdaki tabloların daha iyi anlaşılabilmesi için çubuk grafikleri çizilmiştir. Bu grafikler her bir hasta için boş ve dolu mideyi içeren bütün planlama tekniklerindeki Dort, Dmax ve D%95 değerlerine göre oluşturulmuştur. Şekil 4.1 - 4.6 pankreas kanserli olguların histogramlarını, Şekil 4.7 - 4.12 ise mide kanserli olguların histogramlarını göstermektedir.

Pankreas Kanserli Olgularda PTV Sonuçları



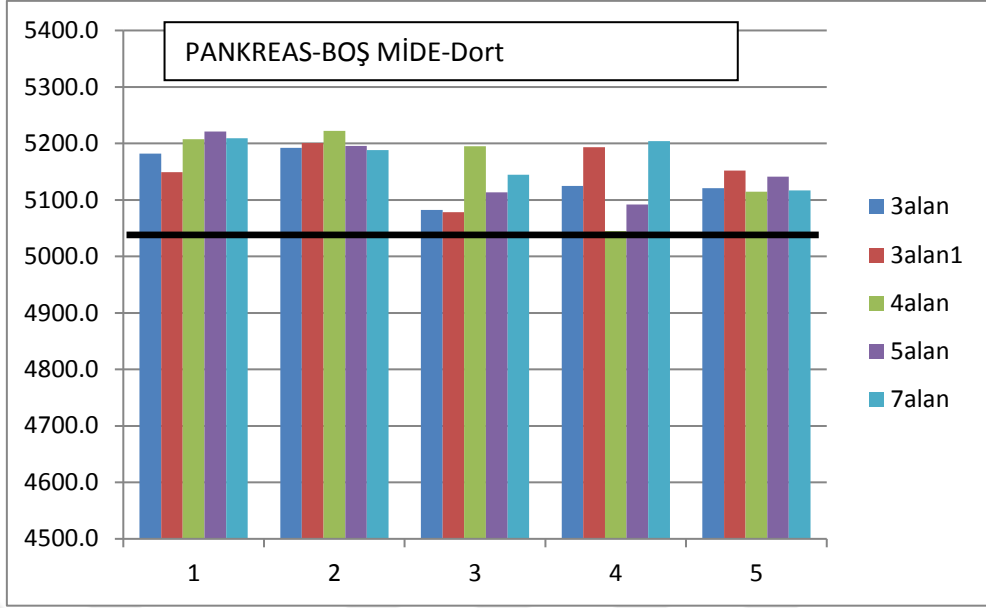
Şekil 4.1. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için D%95 histogramı.

ICRU raporunda PTV hacminin %95'i tarafından kapsanan dozun, reçetelendirilen dozun en az %95'i olması gerektiği belirtilmektedir (43). Pankreas kanserli hastalarda reçetelenen dozun %95'i 4788 cGy'dir. Bu değer histogram üzerinde yaklaşık olarak çizildiğinde 3BKRT ve YART planları için D%95 değerleri tüm hastalarda 4788 cGy'in üzerindedir (Şekil 4.1). Sonuç olarak tüm hastalarda PTV hacminin en az %95'i dozun \geq %95'ini almıştır.



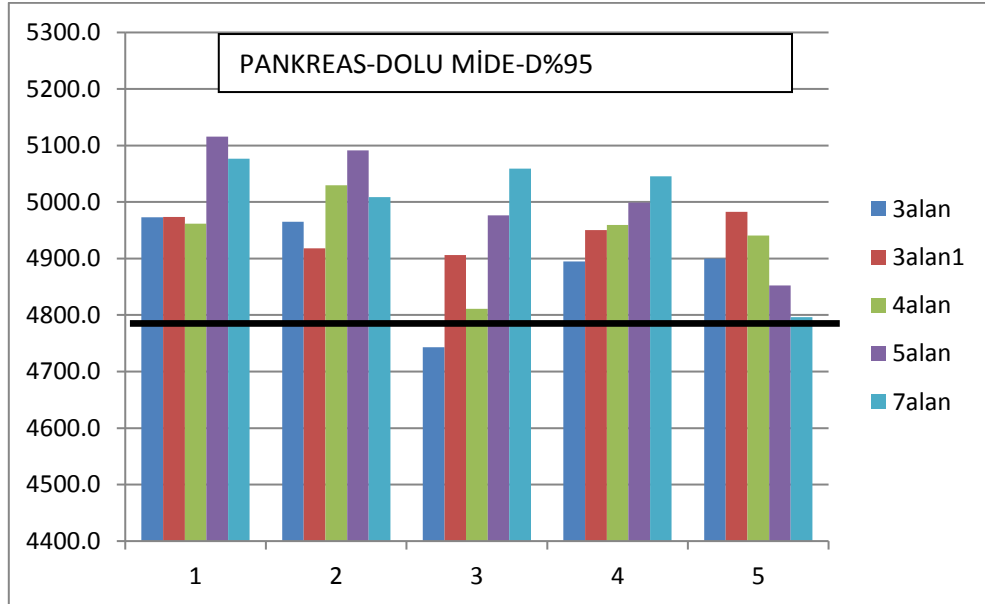
Şekil 4.2. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dmax histogramı.

ICRU raporunda PTV hacminin aldığı Dmax değeri %107 sınırında olmalıdır (43). Yukarıdaki şekilde pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında Dmax değerlerini gösteren histogram çizilmiştir. Reçetelenen dozun %107'si 5392,8 cGy'dir. Bu değer histogramda siyah çizgi ile belirtildiğinde 5. hastanın 5 alan YART planında Dmax değeri çok yüksek çıkmıştır (Şekil 4.2). Bunun dışındaki diğer hastalarda Dmax değeri açısından bir problem görülmemektedir.



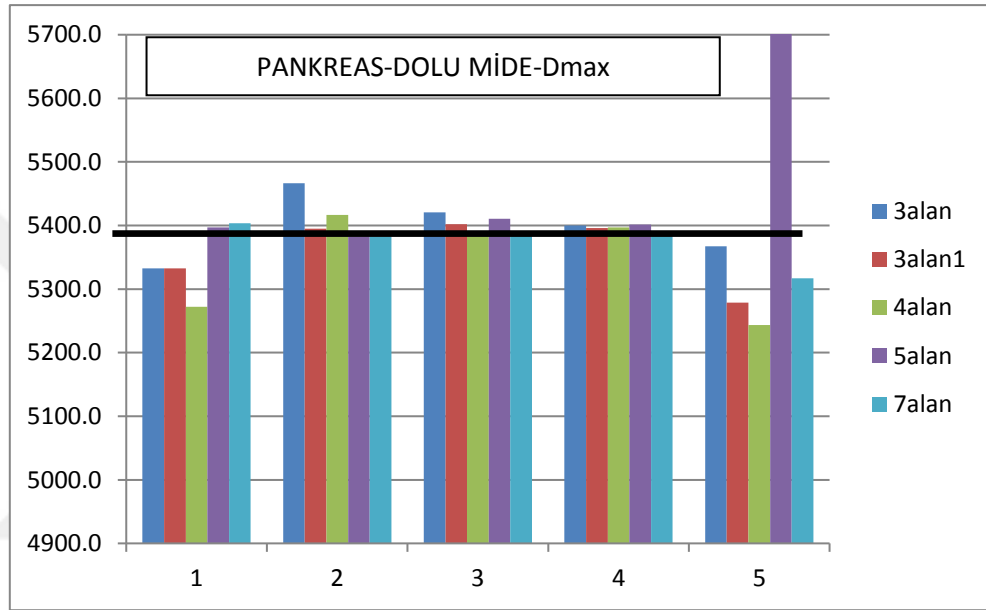
Şekil 4.3. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dort histogramı.

Şekil 4.3'te pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dort histogramı gösterilmiştir. Reçetelenen doz 5040 cGy olduğu için Dort değerleri açısından bir problem gözlenmemiştir.



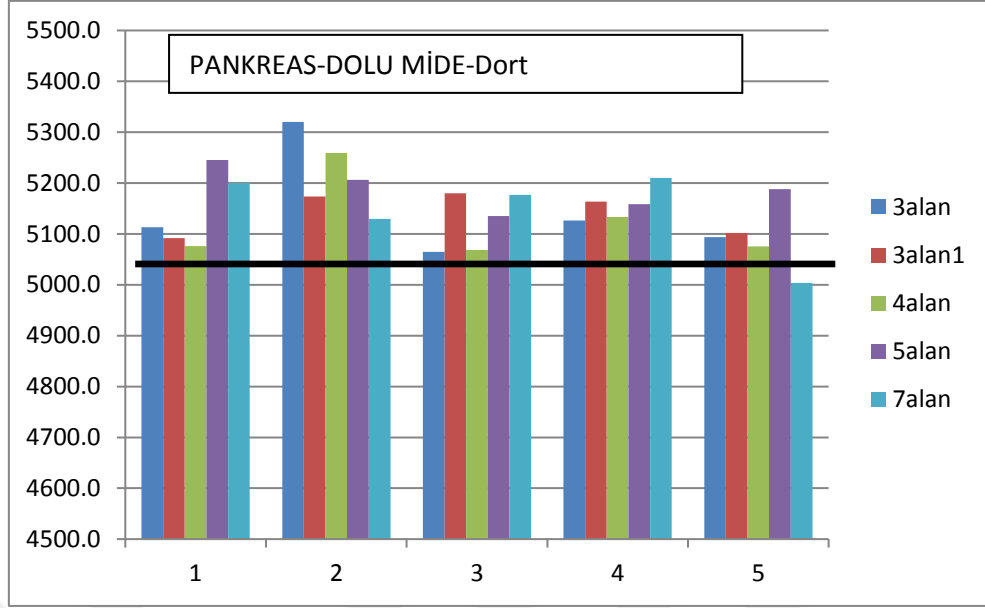
Şekil 4.4. Pankreas kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için D%95 histogramı.

Şekil 4.4.'te pankreas kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için D%95 histogramı gösterilmiştir. Reçetelenen dozun %95'i olan 4788 cGy değeri referans olarak alındığında 3. hastanın 3alan 3BKRT planında PTV hacminin reçetelenen dozun %95'ini almadığı gözlenmektedir. Diğer hastalarda ise anlamlı fark gözlenmemiştir.



Şekil 4.5. Pankreas kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dmax histogramı.

Şekil 4.5.'te pankreas kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dmax histogramı karşılaştırılmıştır. Reçetelenen dozun %107'si olan 5392 cGy değeri referans olarak alındığında 5. hastanın 5alan YART planında Dmax değerleri yüksek çıkmıştır. Boş mideyi içeren 5alan YART planı ile karşılaştırma yapıldığında benzer şekilde Dmax dozlarının yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 4.6. Pankreas kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dort histogramı.

Boş mideyi içeren tedavi planlarında olduğu gibi dolu mideyi içeren tedavi planlarında da Dort değerlendirilirken PTV hacminin reçetelenen dozu almadığı incelenmiştir. Reçetelenen doz olan 5040 cGy değeri histogramda yatay bir çizgi ile belirtildiğinde 5. hastanın 7alan YART planında ortalama doz değerinin düşük olduğu gözlenmiştir. Diğer olgularda ise ortalama doz değerleri açısından bir sıkıntı gözlenmemiştir.

Her bir hasta için boş mide ve dolu mideyi içeren BT görüntülerinde toplam 10 farklı tedavi planı yapılmıştır. Öncelikle pankreas kanserli hastalarda ayrı ayrı boş mide ve dolu mide planları arasında fark olup olmadığı değerlendirilmiştir. İkişerli karşılaştırmalar SPSS Statistics Version 23 yazılımı ile "Wilcoxon İşaret Testi" kullanılarak yapılmıştır. $p < 0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edilmiştir.

Tablo 4.3.Pankreas kanserli hastalarda farklı tedavi tekniklerine göre boş ve dolu mide planlarının karşılaştırılması ve p değerleri.

TEKNİK		D%95 (cGy)	Dort (cGy)	Dmax (cGy)	Dmin (cGy)	
3BKRT	3alan	Boş mide	4913,4	5140,3	5391,2	4267,7
		Dolu mide	4895,2	5143,6	5397,3	4340,1
		<u>P değeri</u>	0,225	0,686	0,893	0,686
	3alan1	Boş mide	4964,1	5154,7	5385,0	5154,7
		Dolu mide	4946,2	5142,1	5360,8	5162,1
		<u>P değeri</u>	0,500	0,686	0,225	0,893
	4alan	Boş mide	4973,9	5156,7	5343,8	5156,7
		Dolu mide	4940,4	5122,4	5343,2	5122,4
		<u>P değeri</u>	0,345	0,345	0,893	0,686
YART	5alan	Boş mide	5006,9	5152,6	5421,9	5152,6
		Dolu mide	5056,2	5186,6	5459,7	5186,6
		<u>P değeri</u>	0,500	0,043	0,225	0,500
	7alan	Boş mide	5046,9	5211,4	5369,9	5211,4
		Dolu mide	4997,2	5455,6	5374,8	5155,6
		<u>P değeri</u>	0,138	0,345	0,715	0,500

Pankreas kanserli hastalarda boş ve dolu mideyi içeren BT kesitlerinde 3BKRT ve YART planları karşılaştırıldığında (D%95, Dort ve Dmax değerleri) 3BKRT teknikleri arasında boş ve dolu mide açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. Ancak YART planlarına bakıldığında, 7alan YART tekniği ile anlamlı fark gözlenmezken, 5alan YART tekniği kullanıldığında midesi dolu olan olgularda Dort dozları anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (p=0,043) (Tablo 4.3).

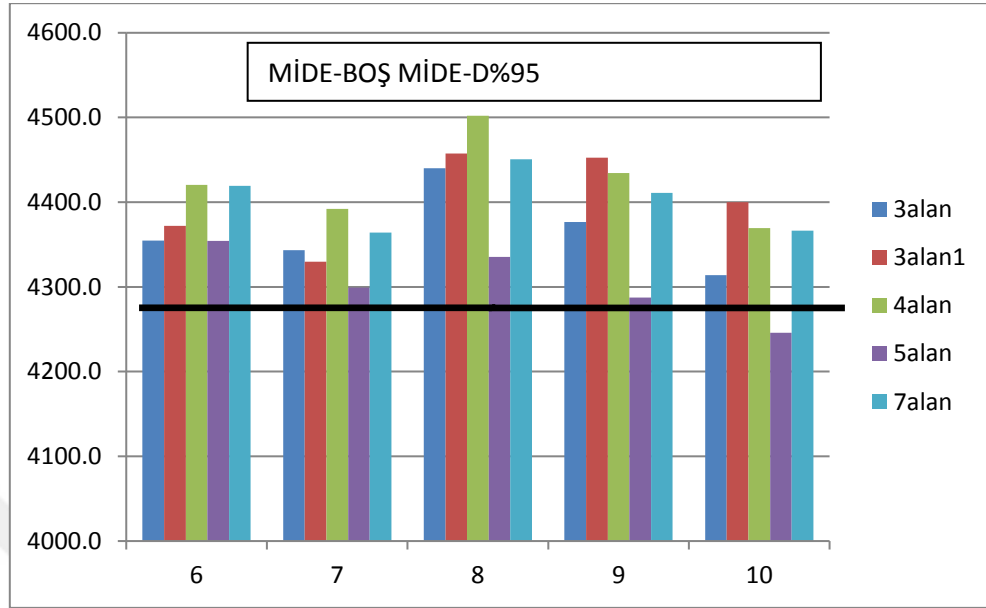
Pankreas kanserli hastalarda en iyi planlama tekniğinin belirlenebilmesi için boş mideyi içeren 5 tedavi planı SPSS Statistics Version 23 yazılımı kullanılarak "Friedman ANOVA Testi" ile karşılaştırılmıştır. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Tablo 4.4. Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında PTV D%95, Dort, Dmax ve Dmin değerlerinin karşılaştırılması.

TEKNİK		D%95(cGy) ±SS	Dort(cGy)±SS	Dmax(cGy) ±SS	Dmin(cGy) ±SS
3BKRT	3alan	4913,4±72,7	5140,3±45,8	5391,2±7,0	4267,7±71,8
	3alan1	4964,1±95,6	5154,7±48,5	5385,0±22,3	4426,1±168,3
	4alan	4973,9±79,3	5156,7±75,1	5343,8±66,7	4490,7±111,8
YART	5alan	4989,3±84,1	5152,6±54,4	5421,9±129,2	4181,2±429,9
	7alan	5046,9±64,0	5211,4±103,4	5369,9±38,4	4503,0±181,3
P değeri		0,028	0,475	0,721	0,045

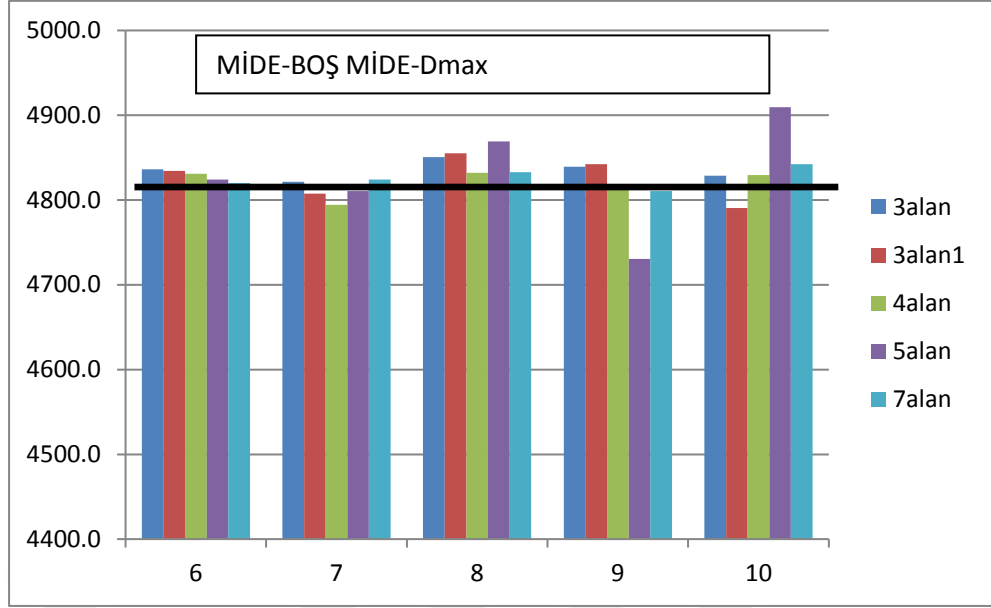
Tablo 4.4.'te pankreas kanserli olgularda boş mide planlarında beş farklı tedavi planlama tekniği için PTV D%95, Dort, Dmax ve Dmin değerleri karşılaştırılmıştır. D%95 değerleri açısından karşılaştırma yapıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır. PTV D%95 değeri 7alan YART tekniğinde en yüksek iken 3alan 3BKRT tekniğinde en düşüktür ($p=0,028$). PTV D%95 değeri için ikişerli karşılaştırmalar yapıldığında; 3alan-3alan1, 3alan-7alan ve 5alan-7alan teknikleri arasında anlamlı fark saptanmıştır ($p=0,043$). PTV kapsanması açısından en iyi tekniğin 7alan YART tekniği olduğu, en kötü tekniğin ise 3alan 3BKRT tekniği olduğu sonucuna varılmıştır. Dort değerleri açısından bakıldığı zaman istatistiksel anlamlı fark saptanmamakla birlikte PTV Dort değeri 7alan YART tekniğinde en yüksek ve 3alan 3BKRT tekniğinde en düşük bulunmuştur. Dmax değerleri açısından da teknikler arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır. Ancak PTV Dmax değeri 5alan YART tekniğinde en yüksek ve 4alan 3BKRT tekniğinde en düşük bulunmuştur. Son olarak Dmin değerlerine bakıldığında, PTV Dmin değeri 7alan YART tekniğinde en yüksek iken 3alan 3BKRT tekniğinde en düşüktür ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,045$). Dmin için yapılan ikişerli karşılaştırmalar sonucunda; 3alan-4alan, 4alan-5alan ve 5alan-7alan teknikleri arasında anlamlı fark olduğu gözlenmiştir ($p=0,043$).

Mide Kanserli Olgularda PTV Sonuçları



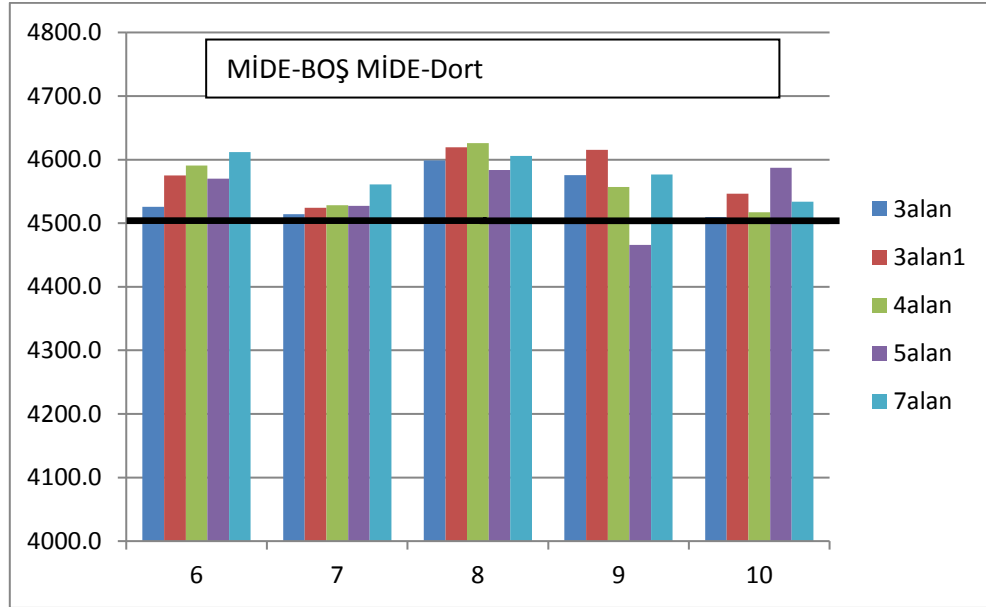
Şekil 4.7. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için D%95 histogramı.

Mide kanserli hastalarda reçetelenen dozun %95'i 4275 cGy'dir. Bu değer histogram üzerinde yaklaşık olarak siyah çizgi ile çizildiğinde 3BKRT ve 7alan YART planları için D%95 değerleri 10. hastanın 5alan YART planı hariç tüm hastalarda 4275 cGy'in üzerindedir.



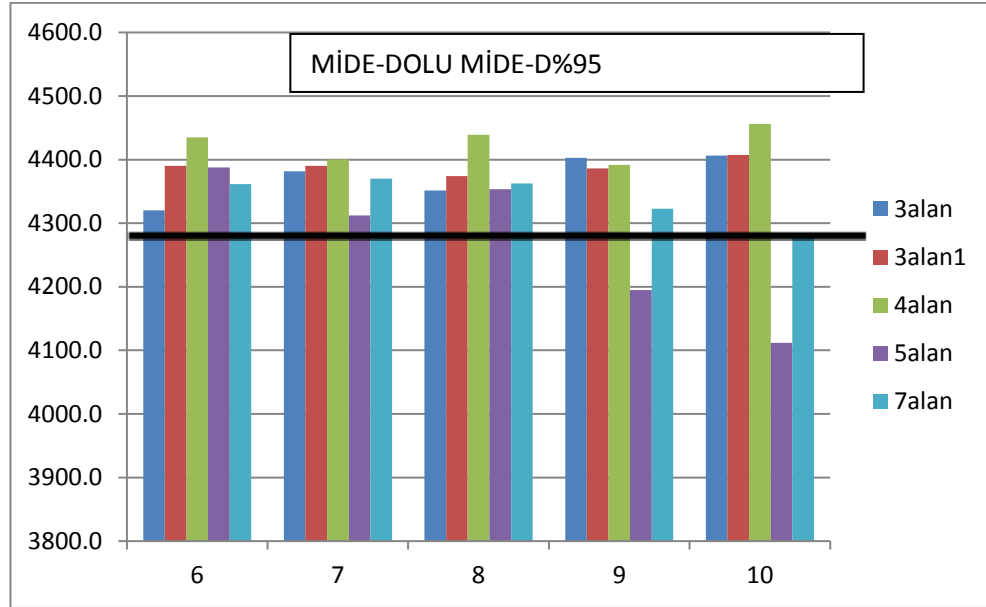
Şekil 4.8. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dmax histogramı.

Şekil 4.8.'de mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında Dmax değerlerini içeren histogram çizilmiştir. Reçetelenen dozun %107'si 4815 cGy'dir. Bu değer yukarıdaki histogramda siyah çizgi ile belirtildiğinde 8. ve 10. hastanın 5 alan YART planlarında Dmax değeri çok yüksek çıkmıştır. Bunun dışındaki diğer planlarda ise Dmax değerleri aşılmamıştır.



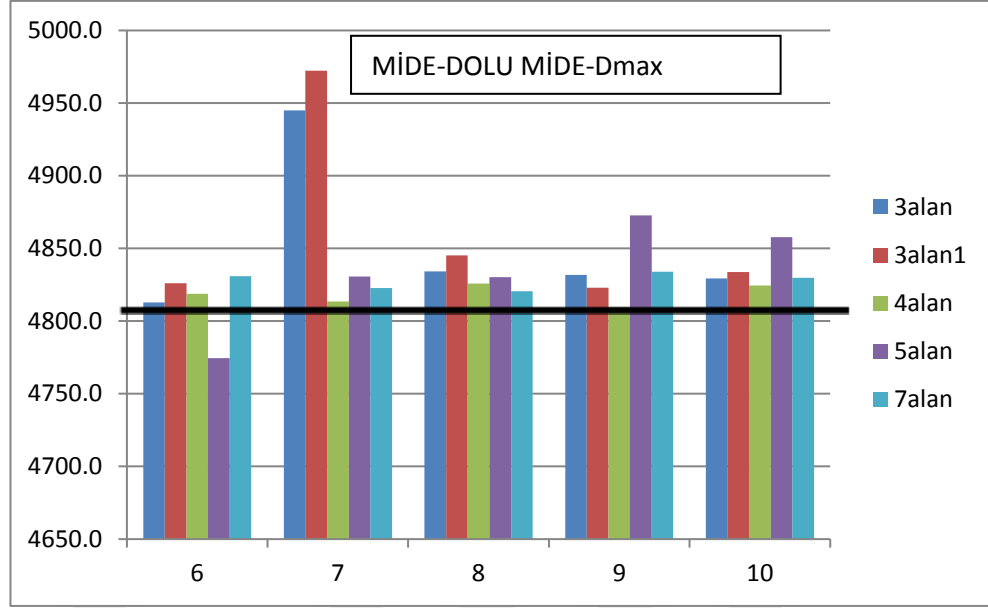
Şekil 4.9. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dort histogramı.

Şekil 4.9'da mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dort histogramı gösterilmiştir. Dort için reçetelenen doz değeri olan 4500 cGy referans olarak alındığında 9. hastanın 5alan YART planı dışında tüm olgularda Dort değerlerinin uygun olduğu gözlenmiştir.



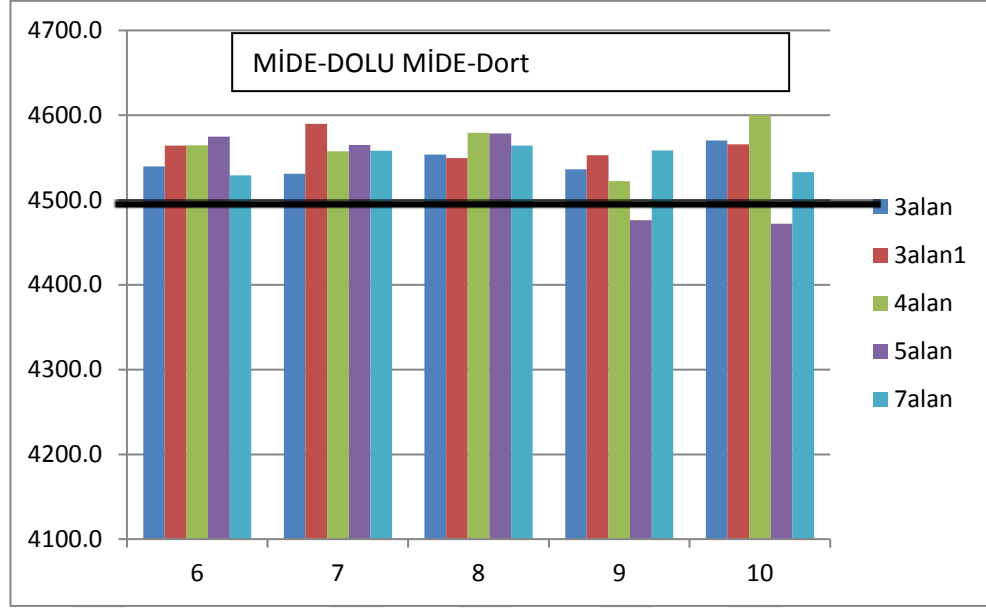
Şekil 4.10. Mide kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için D%95 histogramı.

Şekil 4.10.'da mide kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için D%95 histogramı değerlendirilmiştir. Referans olarak D%95 değeri olan 4275 cGy değerine bir çizgi konulduğunda 9. ve 10. Hastanın 5alan YART planları ile PTV hacminin reçetelenen dozun %95'ini almadığı gözlenmektedir. Diğer hastalarda ise anlamlı fark saptanmamıştır.



Şekil 4.11.Mide kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dmax histogramı.

Şekil 4.11.'de dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dmax histogramı incelendiğinde 7. Hastanın 3alan ve 3alan1 3BKRT planlarında Dmax değerleri yüksek çıkmıştır (>4815 cGy). Diğer olgularda ise Dmax değerleri limitler dahilindedir.



Şekil 4.12. Mide kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dort histogramı.

Şekil 4.12.'de mide kanserli hastalarda dolu mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için Dort histogramı görülmektedir. Reçetelenen doz değeri olan 4500 cGy'e yatay bir çizgi çekildiğinde 9. ve 10. hastanın 5alan YART tekniği ile Dort dozlarının düşük olduğu görülmüştür. Diğer hastalarda ise Dort değerleri reçetelenen doz değerinin üzerinde saptanmıştır.

Her bir hasta için boş mide ve dolu mideyi içeren BT görüntülerinde toplam 10 farklı tedavi planı yapılmıştır. Öncelikle mide kanserli hastalarda boş mide ve dolu mide planları arasında fark olup olmadığı değerlendirilmiştir. İkişerli karşılaştırmalar SPSS Statistics Version 23 yazılımı ile "Wilcoxon İşaret Testi" kullanılarak yapılmıştır. $p < 0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edilmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Mide kanserli hastalarda farklı tedavi tekniklerine göre boş ve dolu mide planlarının karşılaştırılması ve p değerleri.

TEKNİK		D%95 (cGy)	Dort (cGy)	Dmax (cGy)	Dmin (cGy)	
3BKRT	3alan	Boş mide	4365,7	4544,9	4835,2	3921,9
		Dolu mide	4432,5	4626,1	4890,6	3923,9
		<u>P değeri</u>	0,500	0,500	0,686	0,686
	3alan1	Boş mide	4402,3	4576,1	4825,9	4576,1
		Dolu mide	4389,6	4564,4	4800,7	4564,4
		<u>P değeri</u>	0,686	0,686	0,686	0,225
	4alan	Boş mide	4423,7	4563,8	4820,6	4563,8
		Dolu mide	4450,2	4564,7	4818,4	4564,7
		<u>P değeri</u>	0,500	0,893	0,500	0,500
YART	5alan	Boş mide	4304,4	4546,8	4828,7	4546,8
		Dolu mide	4273,5	4533,3	4833,1	4533,3
		<u>P değeri</u>	0,686	0,893	0,686	0,138
	7alan	Boş mide	4402,3	4577,7	4825,9	4577,7
		Dolu mide	4389,8	4548,5	4827,5	4548,5
		<u>P değeri</u>	0,684	0,043	0,893	0,345

Mide kanserli hastalarda da, pankreas kanserli hastalarla benzer şekilde, boş ve dolu mideyi içeren BT kesitlerinde 3BKRT planları karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmamıştır. Ancak YART planlarına bakıldığında 5alan YART tekniği açısından anlamlı fark gözlenmezken, 7alan YART tekniği kullanıldığında midesi boş olan olgularda Dort değerleri anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (p=0,043).

Mide kanserli hastalarda en iyi planlama tekniğinin belirlenebilmesi için boş mideyi içeren 5 tedavi planı SPSS Statistics yazılımı Version 23 kullanılarak "Friedman ANOVA Testi" ile karşılaştırılmıştır. p<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Tablo 4.6. Mide kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında PTV D%95, Dort, Dmax ve Dmin değerlerinin karşılaştırılması.

TEKNİK		D%95(cGy) ±SS	Dort(cGy) ±SS	Dmax(cGy) ±SS	Dmin(cGy) ±SS
3BKRT	3alan	4365,7±47,3	4544,9±40,0	4835,1±10,9	3921,9±225,4
	3alan1	4402,3±54,2	4576,1±41,8	4825,9±26,3	3765,2±178,1
	4alan	4423,7±50,4	4563,8±44,9	4820,6±16,0	4030,9±76,5
YART	5alan	4304,4±42,3	4546,8±51,1	4828,7±67,2	3091,2±321,4
	7alan	4402,3±36,8	4577,7±32,2	4825,9±12,2	3450,1±228,6
P değeri		0,003	0,104	0,692	0,001

Tablo 4.6.'da mide kanserli olgularda boş mideyi içeren tedavi planları değerlendirildiğinde PTV D%95 değeri en yüksek olan tedavi planlama tekniği 4alan 3BKRT tekniğidir ve diğer teknikler ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır ($p=0,003$). PTV D%95 değeri için ikişerli karşılaştırma yapıldığında; 3alan-4alan, 3alan-5alan, 3alan-7alan, 4alan-5alan, 4alan-7alan, 5alan-7alan ve 3alan1-5alan teknikleri arasında anlamlı fark saptanmıştır. Dort değerleri açısından bakıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmamakla birlikte PTV Dort değeri 7alan YART tekniğinde en yüksek ve 3alan 3BKRT tekniğinde en düşük bulunmuştur. PTV Dmax değerleri ise 3alan 3BKRT tekniğinde en yüksek, 4alan 3BKRT tekniğinde en düşük bulunmuştur ancak bu fark da istatistiksel anlamlı değildir ($p=0,692$). Son olarak Dmin değerleri açısından karşılaştırma yapıldığında ise istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır. PTV Dmin değeri 4alan 3BKRT tekniğinde en yüksek iken 5alan YART tekniğinde en düşüktür ($p=0,001$). PTV Dmin değeri için ikişerli karşılaştırma yapıldığında; 3alan-5alan, 3alan-7alan, 3alan1-4alan, 3alan1-5alan, 3alan1-7alan, 4alan-5alan, 4alan-7alan ve 5alan-7alan teknikleri arasında anlamlı fark olduğu gözlenmiştir ($p=0,043$).

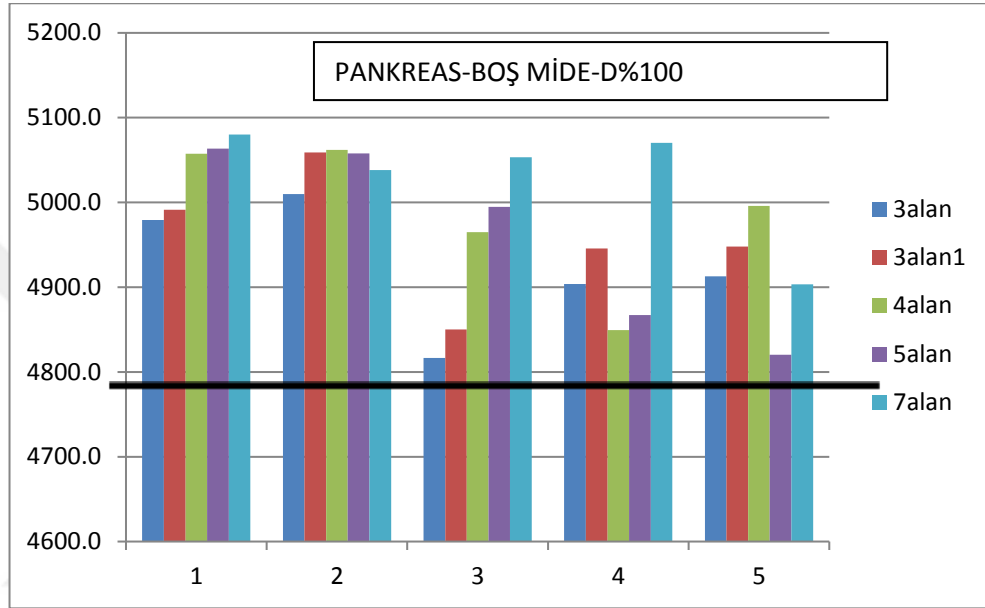
4.1.2. CTV Sonuçları

Tablo 4.7. Boş mideyi içeren tedavi planlarında her bir teknik için TPS'ten elde edilen CTV değerleri.

HASTA	TEKNİK	BOŞ MİDE			
		MİNİMUM DOZ (cGy)	MAKSİMUM DOZ (cGy)	ORTALAMA DOZ (cGy)	D%100 (cGy)
1.hasta	3 alan	4895,8	5388,3	5217,1	4979,2
	3 alan1	4931,1	5363,9	5178,6	4991,5
	4 alan	4988,6	5404,9	5236,7	5057,3
	5 alan	5040,0	5409,3	5242,9	5063,6
	7 alan	5070,9	5359,2	5232,8	5080,1
2.hasta	3 alan	4903,2	5378,3	5217,8	5010,0
	3 alan1	5004,4	5407,1	5208,2	5059,1
	4 alan	4938,3	5369,4	5247,5	5062,0
	5 alan	4860,2	5371,0	5210,4	5057,7
3.hasta	7 alan	5024,8	5396,4	5183,6	5038,3
	3 alan	4747,1	5389,2	5119,7	4816,5
	3 alan1	4809,6	5369,7	5110,1	4850,2
	4 alan	4941,2	5391,6	5231,3	4964,8
4.hasta	5 alan	4984,6	5327,3	5128,4	4994,7
	7 alan	5040,0	5308,2	5155,5	5053,1
	3 alan	4836,1	5385,3	5155,3	4903,8
	3 alan1	4896,7	5376,7	5193,1	4945,8
5.hasta	4 alan	4810,3	5274,2	5078,2	4849,4
	5 alan	4790,9	5317,6	5114,4	4867,3
	7 alan	5009,3	5392,2	5222,4	5070,3
	3 alan	4805,7	5393,5	5137,2	4913,0
6.hasta	3 alan1	4812,3	5362,3	5165,6	4948,1
	4 alan	4949,8	5264,2	5133,5	4996,0
	5 alan	4570,9	5500,0	5156,9	4820,4
	7 alan	4862,0	5363,0	5136,5	4903,5
7.hasta	3 alan	4116,0	4836,1	4533,8	4216,6
	3 alan1	4204,1	4834,5	4585,8	4293,1
	4 alan	4213,0	4829,1	4606,2	4328,4
	5 alan	4094,4	4824,0	4604,7	4314,7
	7 alan	4285,7	4819,9	4639,9	4342,2
8.hasta	3 alan	4240,2	4821,7	4523,4	4300,6
	3 alan1	4164,0	4807,5	4536,7	4288,4
	4 alan	4340,5	4794,3	4530,5	4348,0
	5 alan	3778,5	4810,5	4566,2	4206,7
9.hasta	7 alan	4160,5	4824	4592,1	4364,4
	3 alan	4248,2	4839,7	4609,7	4411,2
	3 alan1	4206,2	4855,0	4635,1	4350,0
	4 alan	4423,6	4832,1	4645,1	4476,1
10.hasta	5 alan	3919,4	4869,0	4616,4	4187,4
	7 alan	4366,5	4832,0	4631,8	4439,4
	3 alan	4290,9	4839,1	4582,5	4315,4
	3 alan1	4317,8	4839,3	4629,7	4354,1
11.hasta	4 alan	4383,1	4816,3	4567,5	4398,4
	5 alan	4080,9	4730,7	4466,0	4261,2
	7 alan	4318,8	4810,5	4603,4	4390,9
	3 alan	4236,8	4816,2	4518,9	4278,8
12.hasta	3 alan1	4199,3	4772,9	4560,4	4352,4
	4 alan	4316,9	4821,0	4529,4	4346,7
	5 alan	3677,8	4909,5	4634,6	4159,8
	7 alan	4208,9	4842,4	4549,8	4315,0

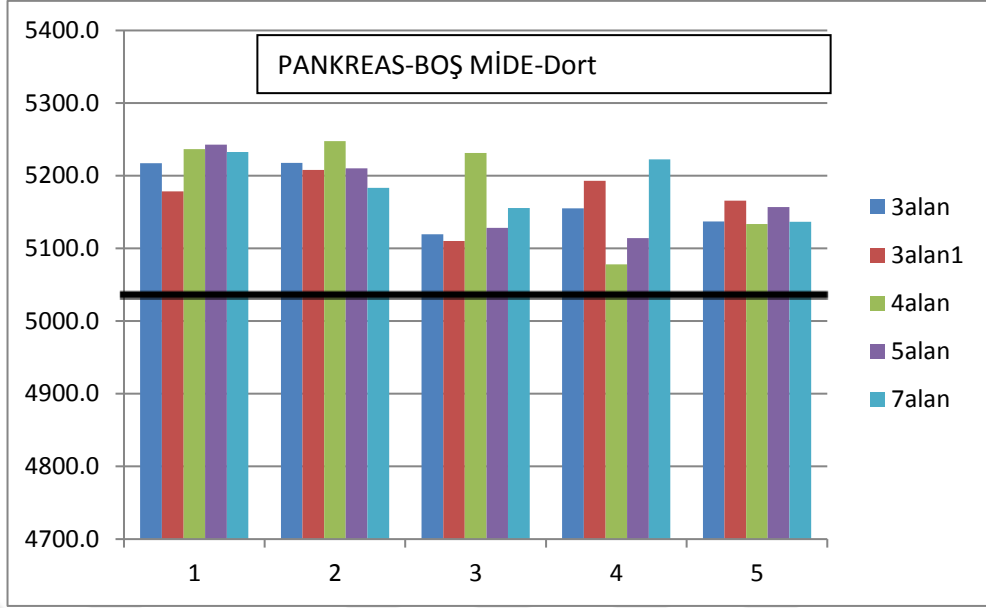
Yukarıdaki tablonun daha iyi anlaşılabilmesi için her bir hastanın farklı tedavi planlarındaki CTV D₁₀₀ ve D₁₀₀ değerlerine göre, pankreas ve mide kanserli hastalarda ayrı ayrı çubuk grafikler çizilmiştir.

Pankreas Kanserli Hastalarda CTV Sonuçları



Şekil 4.13. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için CTV D₁₀₀ histogramı.

ICRU raporunda belirtildiği üzere CTV hacminin %100'ü tarafından alınan dozun reçetelendirilen dozun en az %95'ini alması gerekmektedir (43). Pankreas kanserli hastalarda bu değer 4788 cGy'dir. Histogram üzerinde bu değer yaklaşık olarak işaretlendiğinde tüm tedavi planlarında CTV D₁₀₀ değerleri 4788 cGy'in üzerindedir. Diğer bir deyişle tüm olgularda CTV D₁₀₀ değeri reçetelendirilen dozun en az %95'ini ve daha fazlasını almıştır.



Şekil 4.14. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için CTV Dört histogramı.

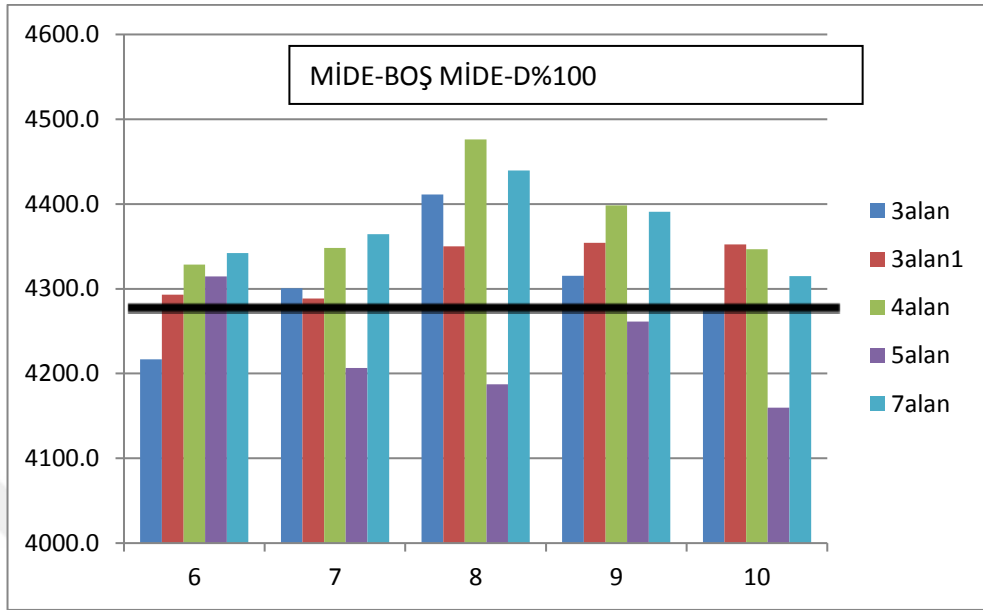
Şekil 4.14.'te pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında CTV için Dört histogramı gösterilmiştir. Tüm hastalarda 3BKRT ve YART planları için Dört değerleri reçetelenen doz değeri olan 5040 cGy'in üzerindedir.

Tablo 4.8. Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında CTV D%100, Dört, Dmax ve Dmin değerlerinin karşılaştırılması.

TEKNİK		D%100(cGy) ±SS	Dört(cGy) ±SS	Dmax(cGy) ±SS	Dmin(cGy) ±SS
3BKRT	3alan	4924,5±75,0	5169,4±45,6	5386,9±5,6	4837,5±65,0
	3alan1	4958,9±76,1	5171,1±37,6	5375,9±18,3	4890,8±82,6
	4alan	4985,9±86,7	5185,4±75,4	5340,8±66,7	4925,6±67,5
YART	5alan	4960,7±111,3	5170,6±54,6	5385,0±73,9	4849,3±184,1
	7alan	5029,0±71,9	5186,1±41,5	5363,8±35,2	5022,3±100,0
P değeri		0,326	0,938	0,809	0,030

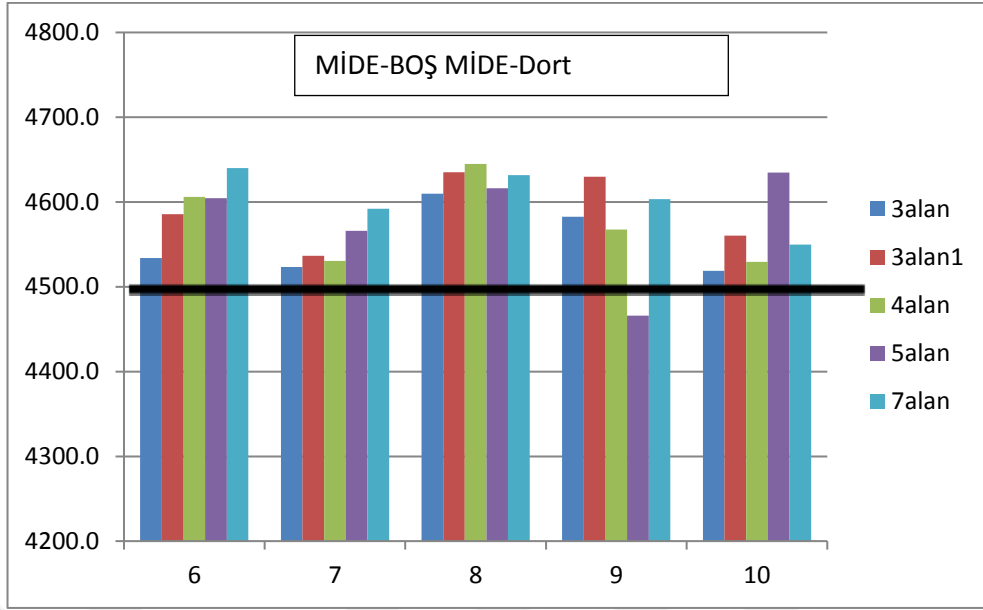
Tablo 4.8.'de pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren tedavi planları CTV D%100, Dort, Dmax ve Dmin değerleri açısından karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda yalnızca CTV Dmin değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır. Bu değer 7alan YART tekniğinde en yüksek iken, 3alan 3BKRT tekniğinde en düşüktür (p=0,030). CTV Dmin değeri için ikişerli karşılaştırmalar yapıldığında; 3alan-3alan1, 5alan-7alan, 3alan1-7alan ve 3alan-7alan teknikleri arasında anlamlı fark olduğu sonucuna varılmıştır (p=0,043). D%100 değerleri açısından karşılaştırma yapıldığında istatistiksel anlamlı fark olmamakla birlikte en yüksek değer 7alan YART tekniği, en düşük değer ise 3alan 3BKRT tekniği ile elde edilmiştir. Kısaca CTV kapsanması açısından en iyi tekniğin 7alan YART tekniği olduğu, en kötü tekniğin ise 3alan 3BKRT tekniği olduğu sonucuna varılmıştır. Dort değerleri açısından bakıldığında istatistiksel anlamlı fark olmasa da CTV Dort değerleri 7alan YART tekniğinde en yüksek ve 3alan 3BKRT tekniğinde en düşüktür. Dmax değeri 3alan 3BKRT tekniğinde en yüksek ve 4alan 3BKRT tekniğinde ise en düşüktür. Ancak aradaki fark istatistiksel anlamlı değildir.

Mide Kanserli Hastalarda CTV Sonuçları



Şekil 4.15. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için CTV D%100 histogramı.

Mide kanserli hastalarda reçetelenen dozun %95'i 4275 cGy'dir. Bu değer yaklaşık olarak histogram üzerinde siyah çizgi ile gösterilmiştir (Şekil 4.15). Üç alan1 3BKRT, 4alan 3BKRT ve 7alan YART planları D%100 değerleri açısından yeterli iken 3alan 3BKRT planlarında 6. ve 10. hastalarda ve 5alan YART planlarında 7. - 10. hastalarda uygun değerler elde edilememiştir.



Şekil 4.16. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için CTV Dört histogramı.

Şekil 4.16'da mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında Dört histogramı gösterilmiştir. Reçetelenen doz değeri olan 4500 cGy'e bakıldığında 9. hastada 5 alan YART planı dışında tüm planların Dört açısından uygun olduğu görülmektedir.

Tablo 4.9. Mide kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında CTV D%100, Dört, Dmax ve Dmin değerlerinin karşılaştırılması.

TEKNİK		D%100(cGy) ±SS	Dört(cGy) ±SS	Dmax(cGy) ±SS	Dmin(cGy) ±SS
3BKRT	3alan	4304,5±70,5	4553,6±40,2	4830,5±10,8	4226,4±65,4
	3alan1	4327,6±33,7	4589,5±42,8	4821,8±32,2	4218,2±58,2
	4alan	4379,5±60,0	4575,7±50,0	4818,5±14,9	4336,0±80,5
YART	5alan	4226,5±63,0	4577,5±67,2	4828,7±67,2	3910,2±183,3
	7alan	4370,3±47,6	4603,4±35,8	4825,8±12,0	4268,0±83,1
P değeri		0,010	0,098	0,750	0,004

Tablo 4.9.'da mide kanserli olgularda boş mideyi içeren tedavi planlarında CTV D%100, Dort, Dmax ve Dmin değerleri karşılaştırılmıştır. CTV D%100 değerleri açısından karşılaştırma yapıldığında, bu değer 4alan 3BKRT tekniğinde en yüksek iken 5alan YART tekniğinde en düşük bulunmuştur ve fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,010$). CTV D%100 değeri için ikişerli karşılaştırmalar yapıldığında; 3alan-4alan, 3alan-7alan, 4alan-5alan ve 5alan-7alan teknikleri arasında anlamlı fark olduğu sonucuna varılmıştır ($p=0,043$). Kısaca CTV kapsanması açısından en iyi tekniğin 4alan 3BKRT tekniği olduğu, en kötü tekniğin ise 5alan YART tekniği olduğu sonucuna varılmıştır. Dort değerleri açısından karşılaştırma yapıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmasa da CTV Dort değeri 7alan YART tekniğinde en yüksek ve 3alan 3BKRT tekniğinde en düşük bulunmuştur. Dmax değerleri pankreas kanserli olgularla benzer şekilde 3alan 3BKRT planlarında en yüksek, 4alan 3BKRT planlarında ise en düşük bulunmuştur. Ancak aradaki fark istatistiksel anlamlı değildir. Son olarak CTV Dmin değerleri açısından karşılaştırma yapıldığında, bu değer 7alan YART tekniğinde en yüksek iken 5alan YART tekniğinde en düşüktür ve istatistiksel anlamlı fark mevcuttur ($p=0,004$). CTV Dmin değeri için ikişerli karşılaştırmalar yapıldığında; 3alan-4alan, 3alan-5alan, 3alan1-4alan, 3alan1-5alan, 4alan-5alan ve 4alan-7alan teknikleri arasında anlamlı fark olduğu sonucuna varılmıştır ($p=0,043$).

4.1.3. Kritik Yapılara Ait Sonuçlar

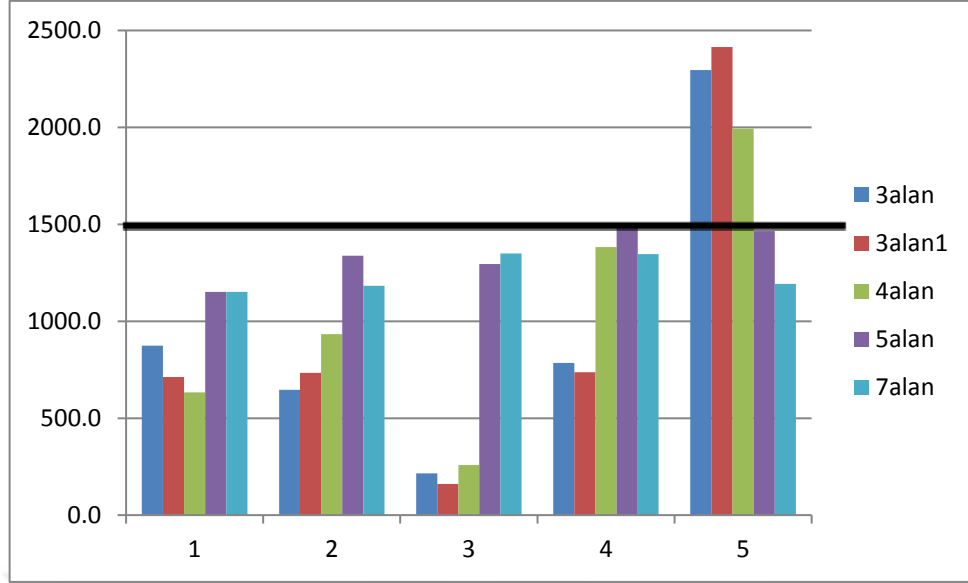
Pankreas ve mide kanserli olgularda sağ böbrek, sol böbrek, karaciğer, bağırsaklar ve spinal kord kritik yapılar olarak konturlanmıştır. Bu yapıların Dmin, Dmax ve Dort değerleri DVH üzerinden hesaplanmıştır. Sonrasında ise her bir kritik yapı için ayrı ayrı tablolar oluşturulmuş ve değerlendirme yapılmıştır. Karşılaştırmalar boş mideyi içeren BT görüntüleri üzerinden yapılmıştır. Ayrıca dolu mideyi içeren tedavi planlarında kritik organlar açısından karşılaştırma yapılmamıştır.

Pankreas Kanserli Olgularda Kritik Organ Dozları

Tablo 4.10. Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren tedavi planlarında sol böbrek için Dmin, Dmax ve Dort değerleri.

SOL BÖBREK-BOŞ MİDE					
HASTA		TEKNİK	MINİMUM DOZ (cGy)	MAKSİMUM DOZ (cGy)	ORTALAMA DOZ (cGy)
1.hasta	PANKREAS	3 alan	104,1	4092,5	874,0
		3 alan1	90,7	3450,6	713,1
		4 alan	91,0	3233,5	633,6
		5 alan	268,2	4110,9	1151,5
		7 alan	280,0	2902,0	1150,9
2.hasta		3 alan	77,1	3093,1	646,8
		3 alan1	68,6	4581,8	733,4
		4 alan	71,5	3727,3	932,8
		5 alan	128,9	3830,5	1337,4
3.hasta		7 alan	62,4	5396,4	2182,6
		3 alan	35,9	1713,0	215,4
		3 alan1	31,1	2178,8	160,5
		4 alan	36,9	2958,3	258,1
		5 alan	85,1	2758,7	1294,4
4.hasta		7 alan	92,7	2843,9	1349,4
	3 alan	59,7	5049,1	784,5	
	3 alan1	52,8	5141,9	736,7	
	4 alan	51,8	4992,6	1383,2	
5.hasta	5 alan	105,4	4710,8	1505,2	
	7 alan	117,3	4946,4	1345,8	
	3 alan	250,3	5135,8	2296,2	
	3 alan1	196,7	5343,5	2414,0	
	4 alan	189,0	5181,7	1993,6	
5.hasta	5 alan	368,6	4782,9	1464,5	
	7 alan	356,2	4808,7	1193,2	

Yukarıdaki tablonun daha iyi anlaşılabilmesi için pankreas kanserli olgularda sol böbrek Dort değerleri çubuk grafik ile gösterilmiştir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için sol böbrek Dort histogramı.

Şekil 4.17.'de pankreas kanserli hastalarda sol böbrek Dort değerleri incelenmiştir. Çalışmamızda böbrekler için ortalama dozun 1500 cGy'in altında olması hedeflenmiştir (42). Yukarıdaki histograma bakıldığında 5alan ve 7alan YART planlarının tümünde bu dozun sağlandığı görülmektedir. 3BKRT planlarında ise 5.hasta için 3alan, 3alan1 ve 4 alan 3BKRT planlarında sol böbrek Dort değerleri yüksek saptanmıştır.

Tablo 4.11. Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında sol böbrek Dort değerlerinin karşılaştırılması.

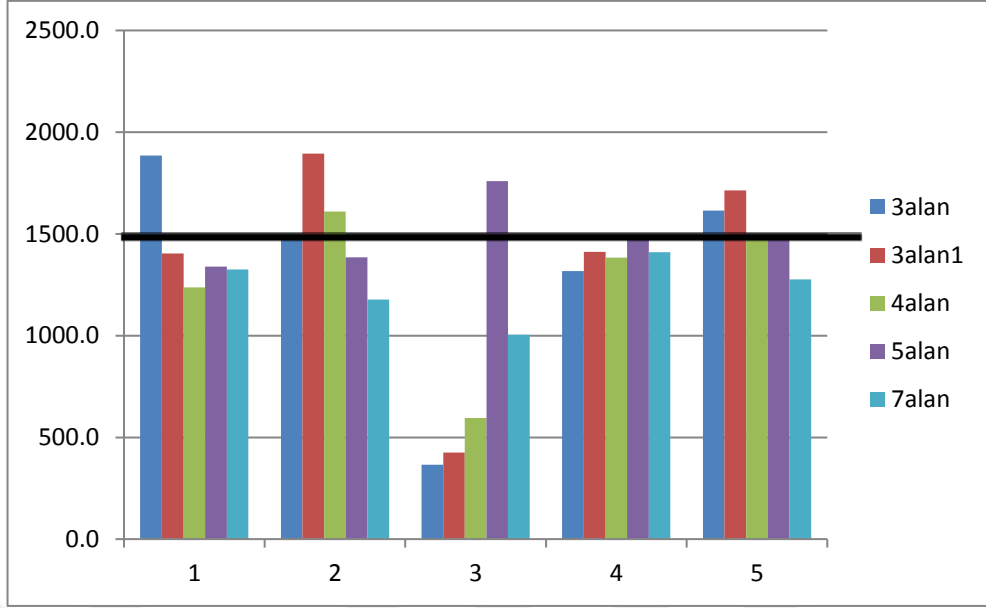
TEKNİK		Dort(cGy) ±SS
3BKRT	3alan	957,9±787,6
	3alan1	1355,2±863,2
	4alan	1040,2±673,6
YART	5alan	1350,6±141,2
	7alan	1444,3±422,1
P değeri		0,525

Tablo 4.11’de pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında sol böbrek Dort değerleri karşılaştırılmıştır. İstatistiksel anlamlı fark gözlenmese de 7alan YART tekniğinde Dort değeri en yüksek, 3alan 3BKRT tekniğinde ise en düşük bulunmuştur.

Tablo 4.12. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında sağ böbrek için Dmin, Dmax ve Dort değerleri.

SAĞ BÖBREK-BOŞ MİDE					
HASTA		TEKNİK	MİNİMUM DOZ (cGy)	MAKSİMUM DOZ (cGy)	ORTALAMA DOZ (cGy)
1.hasta	PANKREAS	3 alan	166,7	4724,6	1885,5
		3 alan1	139,7	4849,1	1404,1
		4 alan	141,2	4574,4	1236,9
		5 alan	312,1	4728,0	1339,8
		7 alan	349,2	3917,2	1325,5
2.hasta		3 alan	83,1	5306,9	1469,4
		3 alan1	100,7	5434,6	1895,0
		4 alan	76,6	5338,9	1609,6
		5 alan	128,9	4417,6	1385,0
		7 alan	81,0	5396,4	1176,6
3.hasta		3 alan	37,1	2718,2	365,4
		3 alan1	36,0	2371,7	426,1
		4 alan	33,2	3156,1	594,7
		5 alan	85,3	3385,3	1759,0
		7 alan	75,6	3222,1	1004,0
4.hasta	3 alan	98,1	5123,9	1317,2	
	3 alan1	77,6	5274,8	1411,5	
	4 alan	85,7	5057,6	1383,2	
	5 alan	157,4	5000,7	1490,5	
	7 alan	176,9	5009,3	1410,0	
5.hasta	3 alan	134,3	5051,8	1614,0	
	3 alan1	108,0	5275,1	1713,9	
	4 alan	113,5	5124,9	1489,7	
	5 alan	171,0	5184,5	1480,1	
	7 alan	168,7	4756,4	1276,2	

Yukarıdaki tablonun daha iyi anlaşılabilmesi için sağ böbrek Dort değerleri çubuk grafik ile gösterilmiştir (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için sağ böbrek Dort histogramı.

Şekil 4.18.'de pankreas kanserli hastalarda sağ böbrek Dort değerleri incelenmiştir. Tüm hastalarda 7alan YART tekniğinde Dort değerleri 1500 cGy'in altındadır. Ancak 3alan 3BKRT tekniğinde 1. ve 5. hastada ve 4alan 3BKRT tekniğinde 2. ve 5. hastada Dort değerleri 1500 cGy'in üzerinde saptanmıştır.

Tablo 4.13. Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında sağ böbrek Dort değerlerinin karşılaştırılması.

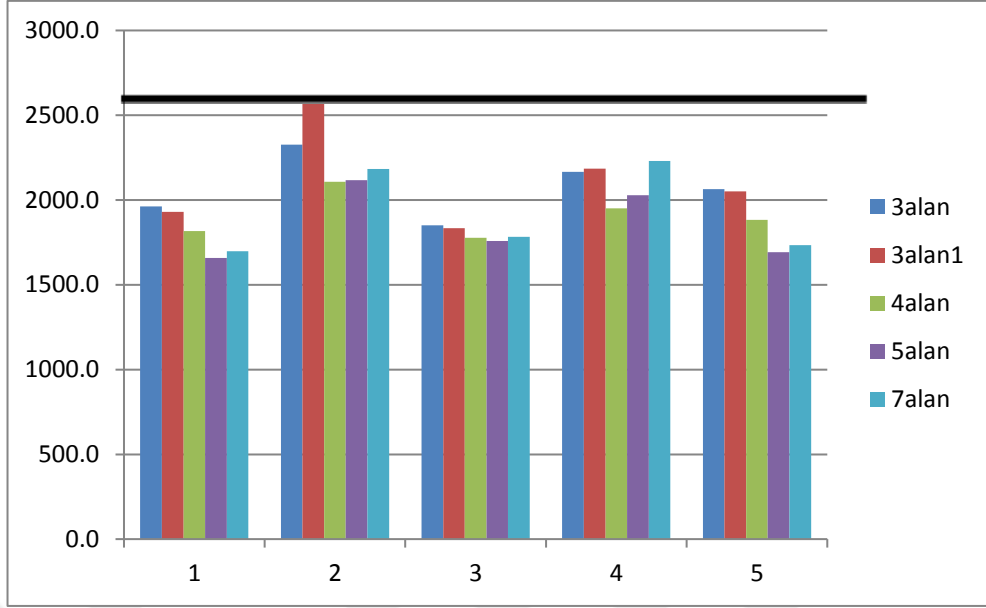
TEKNİK		Dort(cGy) ±SS
3BKRT	3alan	1330,3±578,6
	3alan1	1759,2±400,8
	4alan	1262,8±397,8
YART	5alan	1490,8±162,8
	7alan	1238,4±155,9
P değeri		0,092

Tablo 4.13’de pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında sağ böbrek için Dort değerleri karşılaştırılmıştır. İstatistiksel anlamlı fark saptanmasa da 3alan1 3BKRT tekniğinde Dort değerleri en yüksek ve 7alan YART tekniğinde ise en düşük bulunmuştur.

Tablo 4.14. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında karaciğer için Dmin, Dmax ve Dort değerleri.

KARACİĞER-BOŞ MİDE					
HASTA		TEKNİK	MINİMUM DOZ (cGy)	MAKSİMUM DOZ (cGy)	ORTALAMA DOZ (cGy)
1.hasta	PANKREAS	3 alan	47,1	5365,6	1961,4
		3 alan1	55,4	5394,2	1929,3
		4 alan	51,4	5397,6	1817,2
		5 alan	95,3	5383,3	1658,0
		7 alan	92,2	5338,7	1698,8
2.hasta		3 alan	51,3	5365,3	2327,0
		3 alan1	76,5	5427,8	2567,1
		4 alan	49,8	5349,2	2108,5
		5 alan	66,9	5417,4	2116,7
3.hasta		7 alan	81,0	5396,4	2182,6
		3 alan	32,9	5313,9	1851,5
		3 alan1	25,3	5422,4	1834,0
		4 alan	28,1	5414,6	1777,1
		5 alan	60,1	5327,3	1759,0
4.hasta		7 alan	55,3	5308,2	1782,9
	3 alan	73,4	5308,0	2166,3	
	3 alan1	65,4	5380,5	2185,8	
	4 alan	67,9	5180,5	1951,5	
	5 alan	125,0	5317,6	2027,6	
5.hasta	7 alan	133,1	5357,3	2229,4	
	3 alan	44,6	5406,9	2064,6	
	3 alan1	58,1	5396,6	2050,9	
	4 alan	57,9	5268,3	1883,5	
	5 alan	92,2	5441,2	1693,1	
		7 alan	88,5	5302,1	1733,8

Yukarıdaki tablonun daha iyi anlaşılabilmesi için karaciğer Dortdeğerleri çubuk grafik ile gösterilmiştir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için karaciğer Dort histogramı.

Şekil 4.19.'da pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında karaciğer için Dort değerleri incelenmiştir. Çalışmamızda karaciğer Dort değerlerinin 2600 cGy'in altında olması hedeflenmiştir (42). Tüm tedavi planları incelendiğinde karaciğer Dort değerlerinin 2600 cGy'in altında olduğu gözlenmiştir.

Tablo 4.15. Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında karaciğer Dort değerlerinin karşılaştırılması.

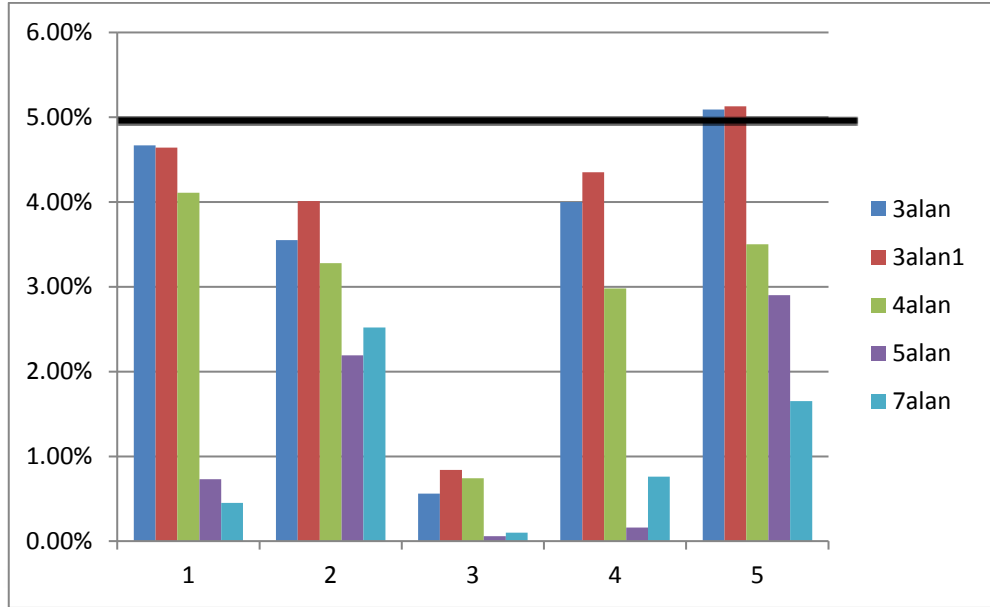
TEKNİK		Dort(cGy) ±SS
3BKRT	3alan	2074,1±183,5
	3alan1	2113,4±285,8
	4alan	1907,5±130,4
YART	5alan	1850,8±207,6
	7alan	1925,5±258,3
P değeri		0,008

Tablo 4.15'te pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında karaciğer Dort değerleri karşılaştırılmıştır. En düşük Dort değerleri 5alan YART planları ile elde edilmiştir. İstatistiksel anlamlı olarak 3alan1 3BKRT planlarının Dort değerleri en yüksek iken, 5alan YART planlarının Dort değerleri en düşük bulunmuştur ($p=0,008$). Karaciğer Dort değeri için ikişerli karşılaştırmalar yapıldığında; 3alan-4alan, 3alan-5alan, 3alan1-4alan, 3alan1-5alan ve 5alan-7alan teknikleri arasında anlamlı fark olduğu gözlenmiştir ($p=0,043$).

Tablo 4.16. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında bağırsaklar için Dmin, Dmax, Dort, V50(%) ve V45(cc) değerleri.

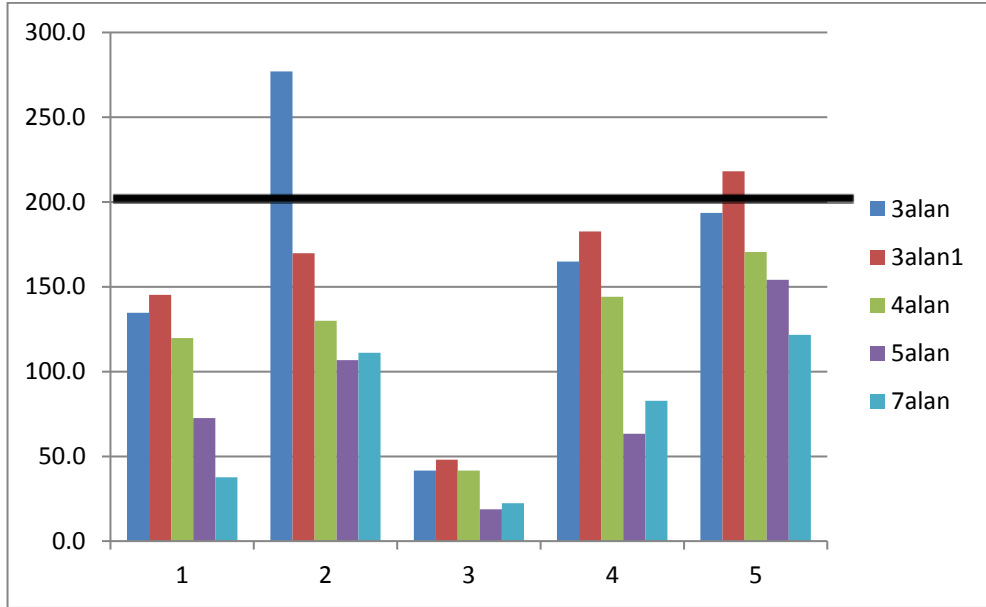
BAĞIRSAK-BOŞ MİDE							
HASTA		TEKNİK	MİNİMUM DOZ (cGy)	MAKSİMUM DOZ (cGy)	ORTALAMA DOZ (cGy)	5000 ALAN (%)	4500 ALAN (cc)
1.hasta	PANKREAS	3 alan	82,5	5376,8	3103,3	4,67%	134,6
		3 alan1	73,5	5392,5	3071,1	4,64%	145,2
		4 alan	74,0	5403,6	2528,5	4,11%	119,7
		5 alan	103,7	5350,1	2021,9	0,73%	72,6
		7 alan	102,5	5312,9	2155,1	0,45%	37,6
2.hasta		3 alan	25,9	5390,0	1626,7	3,55%	277,1
		3 alan1	26,8	5333,0	1861,5	4,01%	169,7
		4 alan	21,6	5336,1	1361,2	3,28%	129,9
		5 alan	41,0	5329,5	1326,9	2,19%	106,7
		7 alan	35,2	5315,0	1529,6	2,52%	111,0
3.hasta		3 alan	23,2	5274,1	1331,6	0,56%	41,7
		3 alan1	18,7	5329,6	1345,3	0,84%	48,1
		4 alan	19,9	5370,6	1148,2	0,74%	41,7
		5 alan	24,8	5115,1	1211,7	0,06%	18,8
		7 alan	29,4	5161,9	1211,8	0,10%	22,4
4.hasta	3 alan	28,9	5381,8	1822,8	4,00%	164,8	
	3 alan1	28,1	5365,3	1852,5	4,35%	182,6	
	4 alan	25,1	5261,8	1547,8	2,98%	144,1	
	5 alan	25,2	5213,5	1273,2	0,16%	63,3	
	7 alan	30,7	5302,5	1493,8	0,76%	82,7	
5.hasta	3 alan	44,2	5415,4	1948,2	5,09%	193,6	
	3 alan1	42,3	5261,2	1905,3	5,13%	218,1	
	4 alan	38,2	5270,9	1670,1	3,50%	170,6	
	5 alan	44,2	5657,1	1478,4	2,90%	154,1	
	7 alan	45,0	5382,7	1598,8	1,65%	121,7	

Yukarıdaki tablonun daha iyi anlaşılabilmesi için ≥ 5000 cGy doz alan bağırsak hacminin yüzdesi (V50) ve ≥ 4500 cGy doz alan bağırsak hacmi (V45, cc cinsinden) değerleri hesaplanarak çubuk grafikler çizilmiştir (Şekil 4.20 ve 4.21).



Şekil 4.20. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için bağırsak V50 histogramı.

Şekil 4.20.'de pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında bağırsak dozları incelenmiştir. Bağırsaklar için V50 değerinin % 5'ten az olması hedeflenmiştir (42). Belirlenen bu kriter 5. hasta hariç tüm tedavi planlama tekniklerinde sağlanmıştır. Beşinci hastada ise 3alan ve 3alan1 3BKRT tekniği ile bağırsaklarda tanımlanan doz kriteri sağlanamamıştır.



Şekil 4.21. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için V45 (cc) histogramı.

Ayrıca pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında V45 değeri cc cinsinden hesaplanmıştır (Şekil 4.21). Çalışmamızda bu değer 200 cc'nin altında olması hedeflenmiştir (42). Tüm tedavi planları değerlendirildiğinde 2. hastada 3alan 3BKRT tekniği ve 5. hastada 3alan1 3BKRT tekniğinde haricinde tüm tedavi planlarında hedeflenen doz kriteri sağlanmıştır.

Tablo 4.17. Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında bağırsaklar için V50 ve V45 değerlerinin karşılaştırılması.

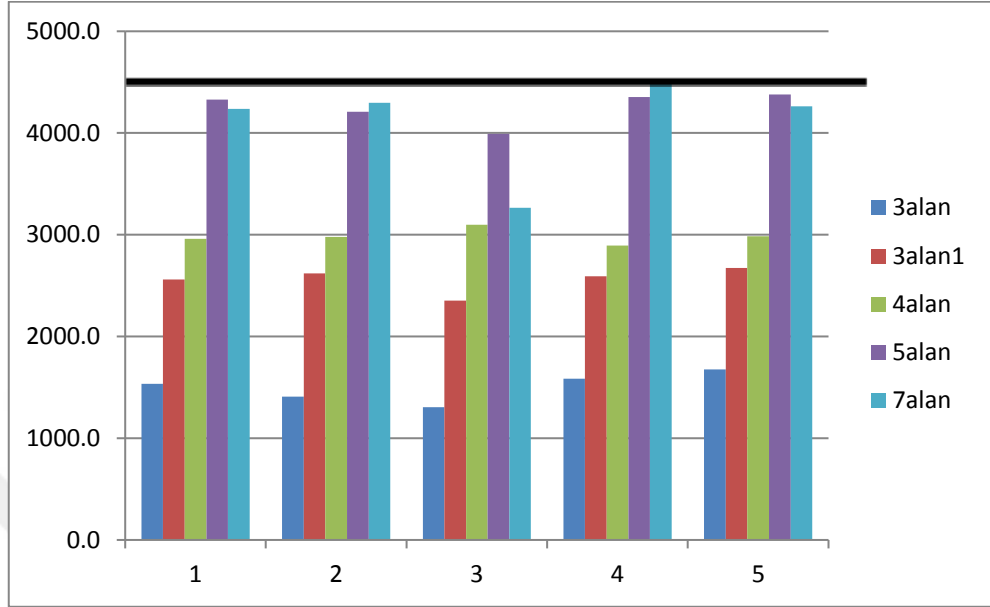
TEKNİK		Bağırsak V50 (%)±SS	Bağırsak V45 (cc) ±SS
3BKRT	3alan	3,57±%1,78	162,4±85,8
	3alan1	3,79±%1,70	152,7±64,1
	4alan	2,92±%1,28	121,2±48,4
YART	5alan	1,20±%1,27	83,1±50,6
	7alan	1,09±%0,98	75,1±43,9
P değeri		0,001	0,001

Tablo 4.17'de pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında bağırsak dozları karşılaştırılmıştır. Bağırsakların V50 değerleri 3alan1 3BKRT planlarında en yüksek iken, 7alan YART planlarında en düşük saptanmıştır ve fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,001$). Bağırsak V50 (%) değeri için ikişerli karşılaştırmalar yapıldığında; 3alan-5alan, 3alan-7alan, 3alan1-4alan, 3alan1-5alan, 3alan1-7alan, 4alan-5alan ve 4alan-7alan teknikleri arasında anlamlı fark saptanmıştır ($p=0,043$). V45 değerleri ise 3alan 3BKRT planlarında en yüksek iken, 7alan YART planlarında en düşüktür ve aradaki fark istatistiksel anlamlıdır ($p=0,001$). Bağırsak dozları açısından en iyi planlama tekniğinin 7alan YART tekniği olduğu söylenebilir. Bağırsak V45 (cc) değeri için ikişerli karşılaştırmalar yapıldığında; 3alan-5alan, 3alan-7alan, 3alan1-4alan, 3alan1-5alan, 3alan1-7alan, 4alan-5alan ve 4alan-7alan teknikleri arasında anlamlı fark olduğu gözlenmiştir ($p=0,043$).

Tablo 4.18. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında spinalkord için Dmax değerleri

BOŞ MİDE			
HASTA		TEKNİK	MAKSİMUM DOZ (cGy)
1.hasta	PANKREAS	3 alan	1533,5
		3 alan1	2560,4
		4 alan	2959,2
		5 alan	4329,4
		7 alan	4238,1
2.hasta		3 alan	1408,8
		3 alan1	2621,2
		4 alan	2978,1
		5 alan	4209,9
		7 alan	4297,1
3.hasta		3 alan	1304,1
		3 alan1	2353,9
		4 alan	3097,5
		5 alan	3993,0
		7 alan	3264,6
4.hasta	3 alan	1584,0	
	3 alan1	2592,2	
	4 alan	2892,4	
	5 alan	4352,9	
	7 alan	4491,4	
5.hasta	3 alan	1677,0	
	3 alan1	2673,8	
	4 alan	2985,9	
	5 alan	4377,5	
	7 alan	4261,4	

Yukarıdaki tablonun daha iyi anlaşılabilmesi için spinalkord Dmax değerleri çubuk grafik ile gösterilmiştir (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için spinalkord Dmax histogramı.

Çalışmamızda spinal kord için Dmax sınırı 4500 cGy olarak alınmıştır (42). Şekil 4.22’de pankreas kanserli hastalarda tedavi planlama tekniklerine göre spinal kord dozları incelendiğinde tüm tedavi planlarında istenilen doz kriterinin sağlandığı görülmektedir.

Tablo 4.19. Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında spinalkord Dmax değerlerinin karşılaştırılması

TEKNİK		Dmax(cGy) ±SS
3BKRT	3alan	1501,4±146,7
	3alan1	2560,3±122,6
	4alan	2982,6±74,0
YART	5alan	4252,5±158,7
	7alan	4110,5±483,3
P değeri		0,001

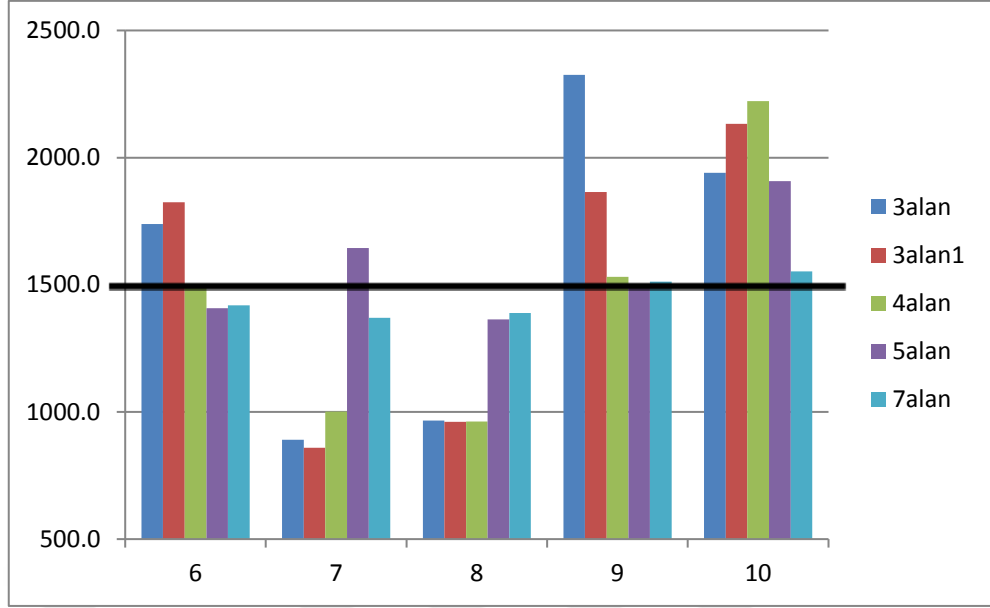
Tablo 4.19.'da pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında spinal kord Dmax değerleri karşılaştırılmıştır. Spinal kord Dmax değerleri istatistiksel anlamlı olarak 5alan YART planlarında en yüksek ve 3alan 3BKRT planlarında en düşük çıkmıştır ($p=0,001$). Spinal kord değeri ikiyeşerli olarak karşılaştırıldığında tüm teknikler arasında anlamlı fark saptanmıştır ($p=0,043$).

Mide Kanserli Olgularda Kritik Organ Dozları

Tablo 4.20. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında sol böbrek için Dmin, Dmax ve Dort değerleri.

SOL BÖBREK-BOŞ MİDE					
HASTA		TEKNİK	MİNİMUM DOZ (cGy)	MAKSİMUM DOZ (cGy)	ORTALAMA DOZ (cGy)
6.hasta	MİDE	3 alan	169,2	4550,9	1738,3
		3 alan1	168,4	4618,0	1824,1
		4 alan	170,7	4565,8	1492,8
		5 alan	400,5	4582,0	1407,3
		7 alan	451,9	4487,5	1418,9
7.hasta		3 alan	158,4	4301,3	890,1
		3 alan1	121,7	4382,3	858,7
		4 alan	161,5	4410,3	1001,7
		5 alan	280,5	4625,0	1644,5
		7 alan	299,5	4562,5	1369,8
8.hasta		3 alan	121,7	4505,8	966,1
		3 alan1	90,8	4502,3	961,3
		4 alan	103,7	4301,6	961,8
		5 alan	281,8	4401,8	1363,6
		7 alan	331,1	4043,6	1388,8
9.hasta	3 alan	242,7	4625,6	2325,1	
	3 alan1	205,0	4650,0	1865,2	
	4 alan	174,6	4532,4	1530,9	
	5 alan	332,1	4026,3	1500,5	
	7 alan	285,7	4167,4	1512,0	
10.hasta	3 alan	228,1	4442,3	1940,8	
	3 alan1	217,1	4657,9	2133,3	
	4 alan	225,7	4484,1	2222,8	
	5 alan	598,2	4639,4	1907,6	
	7 alan	596,3	4676,1	1653,2	

Yukarıdaki tablonun daha iyi anlaşılabilmesi için mide kanserli olgularda sol böbrek Dort değerleri çubuk grafik ile gösterilmiştir (Şekil4.23).



Şekil 4.23. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için sol böbrek Dort histogramı.

Şekil 4.23.'te mide kanserli hastalarda tedavi planlama teknikleri sol böbrek dozları açısından karşılaştırılmıştır. Tüm olgularda 7alan YART tekniği ile sol böbrek Dort değerleri 1500 cGy'in altında saptanmıştır. Beş alan YART tekniği ile hedeflenen bu kriter 7. ve 10. hastada sağlanamamıştır. 3BKRT planlarına bakıldığında ise 6., 8. ve 9. hastalarda 3alan ve 3alan1 tedavi planları ile bu doz kriteri sağlanamamıştır.

Tablo 4.21. Mide kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında sol böbrek Dort değerlerinin karşılaştırılması.

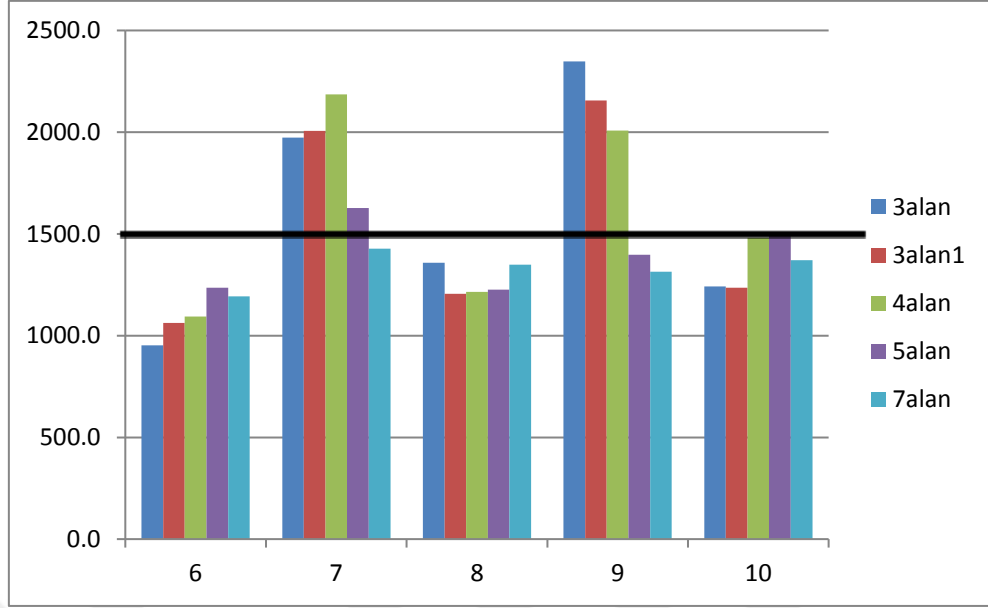
TEKNİK		Dort(cGy) ±SS
3BKRT	3alan	1572,0±625,0
	3alan1	1528,5±578,1
	4alan	1442,0±511,0
YART	5alan	1564,7±219,8
	7alan	1468,5±116,7
P değeri		0,938

Tablo 4.21.'de mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında sol böbrek için Dort değerleri karşılaştırılmıştır. Sol böbrek Dort değerleri açısından karşılaştırma yapıldığında; 3alan 3BKRT tekniği ile en yüksek ve 4alan 3BKRT tekniği ile en düşük değerler elde edilmiştir. Ancak fark istatistiksel anlamlı değildir ($p=0,938$).

Tablo 4.22. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında sağ böbrek için Dmin, Dmax ve Dort değerleri.

SAĞ BÖBREK-BOŞ MİDE					
HASTA		TEKNİK	MINİMUM DOZ (cGy)	MAKSİMUM DOZ (cGy)	ORTALAMA DOZ (cGy)
6.hasta	MİDE	3 alan	131,5	4549,2	952,1
		3 alan1	90,0	4637,8	1062,6
		4 alan	99,6	4631,1	1094,5
		5 alan	228,6	4164,0	1235,4
		7 alan	257,3	4094,0	1193,7
7.hasta	MİDE	3 alan	234,5	4739,5	1973,6
		3 alan1	174,6	4681,0	2005,7
		4 alan	200,1	4703,6	2186,0
		5 alan	320,1	4465,5	1627,2
		7 alan	424,9	4585,5	1428,0
8.hasta	MİDE	3 alan	1239,0	4695,3	1358,5
		3 alan1	93,8	4731,0	1205,6
		4 alan	91,2	4655,2	1214,5
		5 alan	151,7	4324,2	1225,5
		7 alan	180,7	4259,6	1348,8
9.hasta	MİDE	3 alan	215,3	4803,2	2347,9
		3 alan1	163,9	4780,6	2156,3
		4 alan	161,6	4649,2	2008,5
		5 alan	360,7	4398,1	1397,8
		7 alan	349,2	4541,0	1315,0
10.hasta	MİDE	3 alan	202,9	4346,5	1242,5
		3 alan1	119,3	4472,1	1235,2
		4 alan	165,7	4450,1	1480,9
		5 alan	330,7	3928,5	1503,0
		7 alan	445,0	4190,3	1370,9

Yukarıdaki tablonun daha iyi anlaşılabilmesi için mide kanserli olgularda sağ böbrek Dort değerleri çubuk grafik ile gösterilmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için sağ böbrek Dort histogramı.

Şekil 4.24'te mide kanserli hastalarda tedavi planlama tekniklerine göre sağ böbrek Dort değerleri incelenmiştir. Yedinci hastada 5alan YART planı hariç tüm olgularda YART planları ile sağ böbrek Dort değerleri 1500 cGy'in altında saptanmıştır. 3BKRT planlarında ise 6. ve 9. hastada 3alan, 3alan1 ve 4alan tekniklerinde istenilen doz kriteri sağlanamamıştır.

Tablo 4.23. Mide kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında sağ böbrek Dort değerlerinin karşılaştırılması.

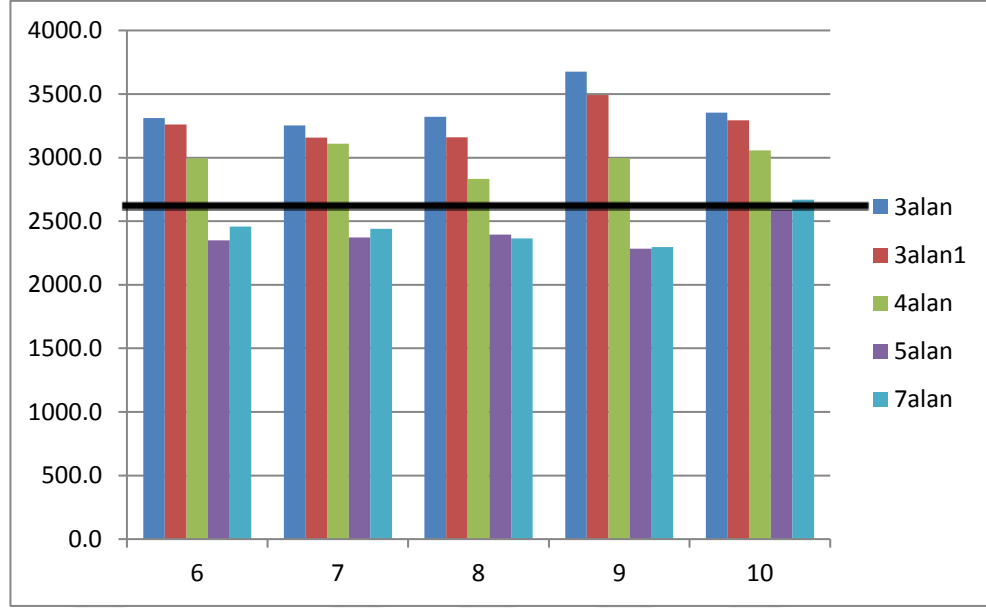
TEKNİK		Dort(cGy) ±SS
3BKRT	3alan	1574,9±570,4
	3alan1	1533,0±507,2
	4alan	1596,8±481,8
YART	5alan	1397,7±173,0
	7alan	1331,2±87,2
P değeri		0,780

Tablo 4.23'te mide kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında sağ böbrek Dort değerleri karşılaştırılmış ve istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır. Ancak sağ böbrek için Dort değerleri, 4alan 3BKRT tekniğinde en yüksek ve 7alan YART tekniğinde ise en düşüktür.

Tablo 4.24. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında karaciğer için Dmin, Dmax ve Dort değerleri.

KARACİĞER-BOŞ MİDE					
HASTA		TEKNİK	MİNİMUM DOZ (cGy)	MAKSİMUM DOZ (cGy)	ORTALAMA DOZ (cGy)
6.hasta	MİDE	3 alan	169,1	4839,7	3310,9
		3 alan1	119,3	4830,5	3260,2
		4 alan	126,6	4824,7	2995,1
		5 alan	222,0	4821,1	2350,6
		7 alan	198,4	4819,5	2456,8
7.hasta		3 alan	195,7	4797,1	3254,2
		3 alan1	166,8	4794,3	3157,0
		4 alan	181,3	4795,5	3110,1
		5 alan	233,6	4753,5	2372,2
		7 alan	404,6	4779,0	2439,0
8.hasta	3 alan	161,9	4836,0	3321,6	
	3 alan1	126,0	4772,1	3160,5	
	4 alan	128,1	4733,3	2832,0	
	5 alan	154,4	4824,0	2393,8	
	7 alan	166,1	4770,0	2365,3	
9.hasta	3 alan	188,4	4841,2	3677,1	
	3 alan1	120,2	4842,1	3492,0	
	4 alan	122,4	4822,7	2996,8	
	5 alan	172,5	4703,5	2283,8	
	7 alan	248,5	4797,1	2295,4	
10.hasta	3 alan	170,1	4795,1	3352,7	
	3 alan1	127,7	4775,9	3293,6	
	4 alan	132,5	4790,3	3056,8	
	5 alan	215,4	4909,5	2588,1	
	7 alan	285,2	4833,7	2669,6	

Yukarıdaki tablonun daha iyi anlaşılabilmesi için mide kanserli olgularda karaciğer Dort değerleri çubuk grafik ile gösterilmiştir (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için karaciğer Dort histogramı.

Şekil 4.25'te mide kanserli hastalarda tedavi planlama tekniklerine göre karaciğer Dort değerleri incelenmiştir. YART tekniği ile tüm olgularda karaciğer Dort değerleri 2600 cGy'in altında iken, 3BKRT tekniği uygulanan olgularda bu kriter sağlanamamıştır.

Tablo 4.25. Mide kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında karaciğer Dort değerlerinin karşılaştırılması.

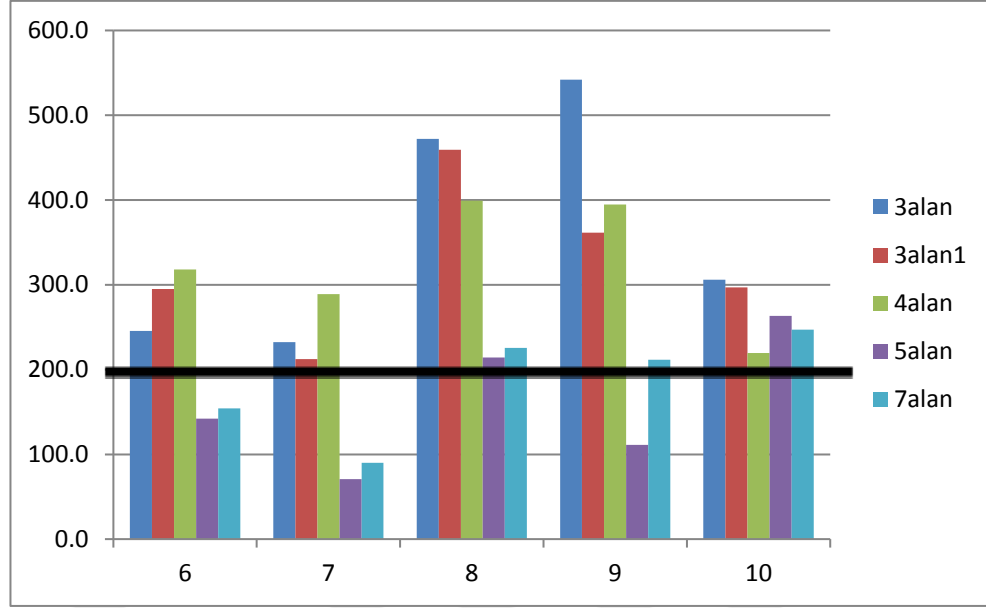
TEKNİK		Dort(cGy) ±SS
3BKRT	3alan	3383,3±168,0
	3alan1	3272,6±136,6
	4alan	2998,1±104,3
YART	5alan	2397,7±114,1
	7alan	2445,2±140,8
P değeri		0,001

Tablo 4.25'te mide kanserli olgularda boş mideyi içeren tedavi planları karşılaştırıldığında karaciğer Dort değerleri 3alan 3BKRT tekniğinde en yüksek, 5alan YART tekniğinde ise en düşük bulunmuştur ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,001). KaraciğerDort değeri için ikişerli karşılaştırmaları yapıldığında tüm teknikler arasında anlamlı fark saptanmıştır (p=0,043).

Tablo 4.26. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında bağırsaklar için Dmin, Dmax, Dort, V50(%) ve V45 (cc) değerleri.

BAĞIRSAK-BOŞ MİDE							
HASTA		TEKNİK	MINİMUM DOZ (cGy)	MAKSİMUM DOZ (cGy)	ORTALAMA DOZ (cGy)	V50 (%)	V45 (cc)
6.hasta	MİDE	3 alan	97,4	4809,7	2762,2	0	245,6
		3 alan1	89,6	4827,4	2889,0	0	294,9
		4 alan	77,0	4831,1	2590,3	0	318,1
		5 alan	122,6	4815,0	2240,5	0	142,2
		7 alan	92,6	4819,9	2234,1	0	154,2
7.hasta		3 alan	108,3	4811,8	2863,7	0	232,3
		3 alan1	91,2	4803,7	2859,3	0	212,2
		4 alan	105,7	4815,6	2870,0	0	289,0
		5 alan	258,5	4806,0	2470,0	0	70,6
		7 alan	179,4	4792,5	2495,0	0	90,1
8.hasta		3 alan	88,0	4850,7	3067,1	0	472,1
		3 alan1	63,9	4838,8	3055,5	0	459,3
		4 alan	56,7	4806,9	2675,3	0	399,4
		5 alan	143,4	4860,1	2319,5	0	214,4
		7 alan	107,6	4792,5	2487,3	0	225,5
9.hasta	3 alan	64,3	4830,0	2647,4	0	541,8	
	3 alan1	58,0	4821,0	2499,3	0	361,4	
	4 alan	60,5	4816,3	2381,4	0	394,8	
	5 alan	78,4	4730,7	2097,0	0	111,3	
	7 alan	62,7	4810,5	2172,6	0	211,7	
10.hasta	3 alan	128,9	4828,5	3185,7	0	306,0	
	3 alan1	105,8	4790,5	3113,7	0	296,9	
	4 alan	96,8	4829,6	2886,3	0	219,6	
	5 alan	307,0	4891,5	2823,6	0	263,3	
	7 alan	210,1	4842,4	3042,1	0	247,0	

Yukarıdaki tablonun daha iyi anlaşılabilmesi için bağırsak V50 (%) ve V45 (cc) değerleri hesaplanarak çubuk grafikler çizilmiştir.



Şekil 4.26. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için V45 (cc) histogramı.

Şekil 4.26.'da mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında bağırsak V45 (cc) değerleri incelenmiştir. Çalışmamızda tüm 3BKRT planlarında V45 değerleri 200 cc'nin üzerinde saptanmıştır. YART planlarına bakıldığında ise 6.ve 7. hastalarda 5alan ve 7alan YART planları ile ve 9. hastada 5alan YART planı ile istenilen doz kriteri sağlanmıştır.

Tablo 4.27. Mide kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında bağırsaklar için V45 değerlerinin karşılaştırılması.

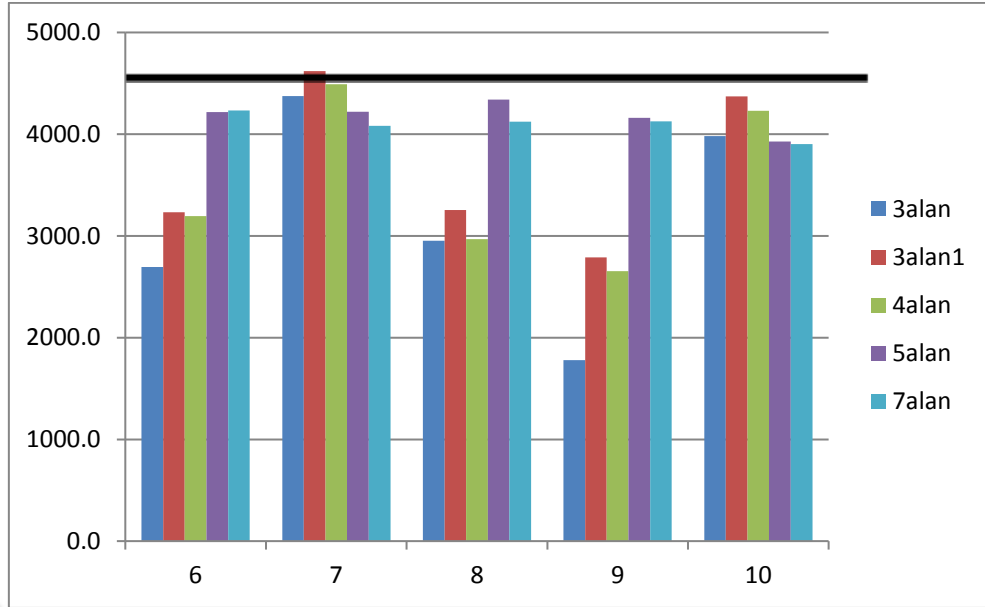
TEKNİK		Bağırsak V45 (cc) ±SS
3BKRT	3alan	359,6±139,6
	3alan1	324,9±91,9
	4alan	324,2±75,6
YART	5alan	160,4±77,9
	7alan	185,7±63,5
P değeri		0,014

Tablo 4.27’de mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında bağırsak dozları karşılaştırılmıştır. Bağırsakların V45 (cc) değerleri 3alan 3BKRT planlarında en yüksek ve 5alan YART planlarında en düşük saptanmıştır ve aradaki fark istatistiksel anlamlıdır (p=0,014). Bağırsak V45 (cc) değeri için ikişerli karşılaştırmalar yapıldığında; 3alan-5alan, 3alan-7alan, 3alan1-5alan, 3alan1-7alan teknikleri arasında anlamlı fark gözlenmiştir.

Tablo 4.28. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarında spinal kord için Dmax değerleri.

HASTA		BOŞ MİDE	
		TEKNİK	MAKSİMUM DOZ (cGy)
6.hasta	MİDE	3 alan	2693,7
		3 alan1	3233,2
		4 alan	3194,9
		5 alan	4217,1
		7 alan	4234,5
7.hasta		3 alan	4373,7
		3 alan1	4621,7
		4 alan	4489,9
		5 alan	4221,1
		7 alan	4083,6
8.hasta		3 alan	2953,1
		3 alan1	3255,6
		4 alan	2967,9
		5 alan	4339,2
		7 alan	4123,5
9.hasta	3 alan	1779,8	
	3 alan1	2790,2	
	4 alan	2653,0	
	5 alan	4160,8	
	7 alan	4126,5	
10.hasta	3 alan	3983,0	
	3 alan1	4372,0	
	4 alan	4231,3	
	5 alan	3928,5	
	7 alan	3903,0	

Yukarıdaki tablonun daha iyi anlaşılabilmesi için mide kanserli olgularda spinal kord Dmax değerleri çubuk grafik ile gösterilmiştir (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren BT planlarında her bir hasta için spinalkord Dmax histogramı.

Şekil 4.27’de mide kanserli hastalarda tedavi planlama tekniklerine göre spinalkord dozları incelenmiştir. Pankreas kanserli hastalarla benzer şekilde mide kanserli tüm olgularda da spinal kord dozu 4500 cGy’in altında saptanmıştır.

Tablo 4.29. Mide kanserli olgularda boş mideyi içeren 3BKRT ve YART planlarında spinal kord Dmax değerlerinin karşılaştırılması.

TEKNİK		Dmax(cGy) ±SS
3BKRT	3alan	3156,6±1038,6
	3alan1	3654,5±795,9
	4alan	3507,4±807,4
YART	5alan	4173,3±151,5
	7alan	4094,2±120,6
P değeri		0,291

Tablo 4.29’da mide kanserli olgularda boş mideyi içeren tedavi planları karşılaştırıldığında spinal kord Dmax dozları açısından teknikler arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır. Ancak spinal kord Dmax değerleri pankreas kanserli hastalarla benzer şekilde, 5alan YART planlarında en yüksek ve 3alan 3BKRT planlarında ise en düşük bulunmuştur.

4.2. TPS’ten Elde Edilen Bulgular (2)

Mide ve pankreas kanserli hastalarda boş ve dolu mideyi içeren BT kesitleri üzerinde ayrı ayrı tedavi planları yapılarak daha önce sonuçları sunulan karşılaştırmalar yapılmıştır. Ayrıca tüm hastalarda boş mideyi içeren BT planları üzerine dolu mideyi içeren BT görüntüleri füzyon yapılmış ve hastaların boş mide yerine tedaviye dolu mide ile girmeleri durumunda hedef hacim ve kritik yapılarda meydana gelecek doz değişiklikleri incelenmiştir.

4.2.1. PTV Sonuçları

Öncelikle hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda PTV hacminin tedavi planlarında yeterince kapsanıp kapsanmadığı incelenmiştir. Bu amaçla D%95, Dmin, Dmax ve Dört değerleri farklı tedavi tekniklerine göre ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Her bir planlama tekniği için karşılaştırmalar SPSS Statistics Version 23 yazılımında “Wilcoxon İşaret Testi” kullanılarak yapılmıştır. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Tablo 4.30. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu PTV D%95, Dmin, Dmax ve Dort değerlerinin karşılaştırılması.

PANKREAS		D%95(cGy) ±SS	Dmin (cGy) ±SS	Dmax (cGy) ±SS	Dort (cGy) ±SS
3BKRT	3alan boş mide	4913,5±72,7	4267,±71,8	5391,3±7,0	5140,3±45,8
	3alan dolu mide	3947,2±616,1	1251,4±710,9	5411,2±75,2	4949,6±82,8
	P değeri	0,043	0,043	0,686	0,043
	3alan1 boş mide	4964,1±95,6	4426,1±168,3	5385,0±22,3	5154,8±48,5
	3alan1 dolu mide	4087,9±608,7	1202,0±463,9	5432,6±78,4	4979,1±110,5
	P değeri	0,043	0,043	0,043	0,043
	4alan boş mide	4973,9±79,3	4490,8±111,8	5343,9±66,7	5156,8±75,1
	4alan dolu mide	3852,0±715,3	1407,9±837,1	5333,8±102,1	4955,8±158,1
	P değeri	0,043	0,043	0,500	0,043
YART	5alan boş mide	4989,3±84,1	4181,2±429,9	5421,9±129,2	5152,6±54,4
	5alan dolu mide	3706,5±776,0	1560,7±905,4	5480,1±118,1	4903,6±157,7
	P değeri	0,043	0,043	0,225	0,043
	7alan boş mide	5046,92±64,0	4503,04±181,3	5369,96±38,4	5211,48±103,4
	7alan dolu mide	3891,06±673,5	1907,78±751,5	5381,42±40,0	4932,94±157,6
	P değeri	0,043	0,043	0,686	0,043

Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu yapılmıştır. Hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda PTV D%95, Dmin ve Dort değerlerinin istatistiksel anlamlı olarak azaldığı gözlenmiştir ($p=0,043$). Ancak PTV Dmax değerleri incelendiğinde yalnızca 3alan1 3BKRT planlarında değerlerin istatistiksel anlamlı olarak yüksek olduğu, diğer planlarda ise anlamlı fark olmadığı saptanmıştır.

Tablo 4.31. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu PTV D%95, Dmin, Dmax ve Dort değerlerinin karşılaştırılması.

	MİDE	D%95(cGy) ±SS	Dmin (cGy) ±SS	Dmax (cGy) ±SS	Dort (cGy) ±SS
3BKRT	3alan boş mide	4365,7±47,3	3921,9±225,4	4835,2±10,9	4544,9±40,0
	3alan dolu mide	2710,1±1053,9	883,4±1378,6	4882,7±132,1	4199,5±247,6
	P değeri	0,080	0,043	0,893	0,080
	3alan1 boş mide	4402,3±54,2	3765,3±178,1	4825,9±26,3	4576,1±41,8
	3alan1 dolu mide	2328,4±1267,8	634,7±1002,9	4944,5±233,8	4184,4±271,9
	P değeri	0,080	0,043	0,500	0,080
	4alan boş mide	4423,7±50,4	4030,9±76,5	4820,6±16,0	4563,8±44,9
	4alan dolu mide	2670,0±978,7	802,4±1300,0	4856,2±151,9	4129,8±285,6
	P değeri	0,043	0,043	0,893	0,043
YART	5alan boş mide	4304,4±42,3	3091,2±321,4	4828,7±67,2	4546,8±51,1
	5alan dolu mide	2213,6±1144,5	781,9±902,6	4911,1±114,4	4080,9±326,2
	P değeri	0,043	0,043	0,080	0,080
	7alan boş mide	4402,3±36,8	3450,1±228,6	4825,9±12,2	4577,8±32,2
	7alan dolu mide	2306,1±1099,9	811,6±940,9	4959,7±223,7	4108,8±312,1
	P değeri	0,043	0,043	0,225	0,080

Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu yapılmıştır. Hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda PTV Dmin değerlerinin istatistiksel anlamlı olarak azaldığı gözlenmiştir ($p=0.043$). PTV Dmax değerlerine bakıldığında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. PTV D%95 değerlerinin tedaviye dolu mide ile girilmesi durumunda 4alan 3BKRT, 5alan YART ve 7alan YART planlarında istatistiksel anlamlı olarak azaldığı gözlenmiştir. Dort değerleri incelendiğinde ise yalnızca 4alan 3BKRT planlarında değerlerin istatistiksel anlamlı olarak düşük olduğu, diğer planlarda ise anlamlı fark olmadığı saptanmıştır.

4.2.2 CTV Sonuçları

Hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda CTV'nin tedavi planlarında yeterince kapsanıp kapsanmadığı incelenmiştir. Bu amaçla D%100, Dmin, Dmax ve Dort değerleri farklı tedavi tekniklerine göre ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Her bir planlama tekniği için karşılaştırmalar SPSS Statistics Version 23 yazılımında "Wilcoxon İşaret Testi" kullanılarak yapılmıştır. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Tablo 4.32. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu CTV D%100, Dmin, Dmax ve Dort değerlerinin karşılaştırılması.

	PANKREAS	D%100(cGy) ±SS	Dmin (cGy) ±SS	Dmax (cGy) ±SS	Dort (cGy) ±SS
3BKRT	3alan boş mide	4924,5±75,0	4837,6±65,0	5386,9±5,6	5169,4±45,6
	3alan dolu mide	3200,9±856,8	2295,7±919,5	5406,2±76,8	5075,1±69,9
	P değeri	0,043	0,043	0,893	0,043
	3alan1 boş mide	4958,9±76,1	4890,8±82,6	5375,9±18,3	5171,1±37,6
	3alan1 dolu mide	3447,6±1049,0	2420,4±832,0	5427,1±81,4	5094,9±69,9
	P değeri	0,043	0,043	0,080	0,043
	4alan boş mide	4985,9±86,7	4925,6±67,5	5340,9±66,7	5185,4±75,4
	4alan dolu mide	3330,5±885,9	2358,2±912,8	5368,6±75,8	5076,6±142,4
	P değeri	0,043	0,043	0,500	0,043
YART	5alan boş mide	4960,7±111,3	4849,3±184,1	5385,0±73,9	5170,6±54,6
	5alan dolu mide	2915,5±1218,5	1560,7±905,4	5478,1±118,1	5037,5±123,3
	P değeri	0,043	0,043	0,080	0,080
	7alan boş mide	5029,1±71,9	5022,3±100,0	5363,8±35,2	5186,2±41,5
	7alan dolu mide	3142,7±982,8	2626,5±880,0	5368,6±19,1	5056,7±112,3
	P değeri	0,043	0,043	0,686	0,043

Tablo 4.32'de pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planları dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyon yapılmıştır. Hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda CTV D%100 ve Dmin değerleri tüm

planlama tekniklerinde istatistiksel anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Dmax değerleri açısından karşılaştırma yapıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır. Dört değerleri ise 5alan 3BKRT tekniği hariç diğer tüm planlama tekniklerinde istatistiksel anlamlı olarak düşük bulunmuştur.

Tablo 4.33. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu CTV D%100, Dmin, Dmax ve Dört değerlerinin karşılaştırılması.

	MİDE	D%100(cGy) ±SS	Dmin (cGy) ±SS	Dmax (cGy) ±SS	Dört (cGy) ±SS
3BKRT	3alan boş mide	4304,5±70,5	4226,4±65,4	4830,6±10,8	4553,7±40,2
	3alan dolu mide	1508,5±1554,0	1224,8±1641,8	4848,9±74,1	4281,6±203,4
	P değeri	0,080	0,080	0,686	0,080
	3alan1 boş mide	4327,6±33,7	4218,3±58,2	4821,8±32,2	4589,5±42,8
	3alan1 dolu mide	1407,9±1632,4	1001,6±1590,1	4912,6±190,4	4276,1±226,0
	P değeri	0,043	0,043	0,686	0,080
	4alan boş mide	4379,6±60,0	4336,0±80,5	4818,6±14,9	4575,7±50,0
	4alan dolu mide	1515,2±1546,4	1049,0±1522,8	4830,9±104,0	4224,3±247,2
	P değeri	0,043	0,043	0,893	0,080
YART	5alan boş mide	4226,6±63,0	3910,2±183,3	4828,7±67,2	4577,6±67,2
	5alan dolu mide	1379,5±1494,4	1049,6±1278,6	4878,0±69,2	4189,1±304,1
	P değeri	0,043	0,043	0,104	0,080
	7alan boş mide	4370,4±47,6	4268,1±83,1	4825,8±12,0	4603,4±35,8
	7alan dolu mide	1421,5±1541,5	1123,4±1384,0	4951,9±214,6	4208,9±288,5
	P değeri	0,043	0,043	0,345	0,080

Tablo 4.33'te mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu yapılmıştır. Hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda CTV değerleri incelendiğinde, CTV D%100 ve Dmin değerlerinin 3alan 3BKRT planlama tekniği dışında istatistiksel anlamlı olarak azaldığı saptanmıştır. CTV Dmax ve Dört değerleri açısından karşılaştırma yapıldığında ise istatistiksel anlamlı fark gözlenmemiştir.

4.2.3. Kritik Yapılara Ait Sonuçlar

Hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda kritik yapıların Dmin, Dörtve Dmax değerleri incelenmiştir. Her bir planlama tekniği için karşılaştırmalar SPSS Statistics Version 23 yazılımında “Wilcoxon İşaret Testi” kullanılarak yapılmıştır. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Tablo 4.34. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu sol böbrek, sağ böbrek ve karaciğer için Dört değerlerinin karşılaştırılması.

	PANKREAS	Sol Böbrek Dört(cGy) ±SS	Sağ Böbrek Dört (cGy) ±SS	Karaciğer Dört (cGy) ±SS
3BKRT	3alan boş mide	957,9±787,6	1330,3±578,6	2074,2±183,5
	3alan dolu mide	906,7±787,1	1411,2±588,4	1811,2±323,0
	P değeri	0,500	0,043	0,043
	3alan1 boş mide	1355,2±863,2	1759,2±400,8	2113,4±285,8
	3alan1 dolu mide	893,5±853,4	1459,1±533,3	1855,3±378,0
	P değeri	0,138	0,686	0,043
	4alan boş mide	1040,3±673,6	1262,8±397,8	1907,6±130,4
	4alan dolu mide	868,9±672,1	1333,4±325,2	1663,1±297,2
	P değeri	0,345	0,138	0,043
YART	5alan boş mide	1350,6±141,2	1490,9±162,8	1850,9±207,6
	5alan dolu mide	1470,3±282,6	1355,2±187,8	1600,7±394,7
	P değeri	0,345	0,080	0,043
	7alan boş mide	1444,4±422,1	1238,5±155,9	1925,5±258,3
	7alan dolu mide	1256,8±192,0	1328,6±100,2	1666,1±406,5
	P değeri	0,686	0,225	0,043

Tablo 4.34’te pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planları dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyon yapıldığında sol böbrek, sağ böbrek ve karaciğer için Dört değerleri karşılaştırılmıştır. Hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda tüm planlama tekniklerinde karaciğer Dört değerlerinin istatistiksel anlamlı olarak azaldığı gösterilmiştir. Sol böbrek Dört

değerleri açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Sağ böbrek dozlarına bakıldığında ise hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda yalnızca 3alan 3BKRT planlarında Dort değerlerinin istatistiksel anlamlı olarak arttığı gösterilmiştir.

Tablo 4.35. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu sol böbrek, sağ böbrek ve karaciğer için Dort değerlerinin karşılaştırılması.

	MİDE	Sol Böbrek Dort (cGy) ±SS	Sağ Böbrek Dort (cGy) ±SS	Karaciğer Dort (cGy) ±SS
3BKRT	3alan boş mide	1572,1± 625,0	1574,9± 570,4	3383,3± 168,0
	3alan dolu mide	1858,8± 1547,4	1703,5± 802,6	3391,4± 210,5
	P değeri	0,686	0,500	0,686
	3alan1 boş mide	1528,5± 578,1	1533,1± 507,2	3272,7± 136,6
	3alan1 dolu mide	1566,3± 765,4	1819,3± 972,2	3322,9± 214,5
	P değeri	0,500	0,500	0,500
	4alan boş mide	1442,0± 511,0	1596,9± 481,8	2998,2± 104,3
	4alan dolu mide	1109,9± 482,7	1293,2± 422,2	3015,1± 239,4
	P değeri	0,043	0,345	0,893
YART	5alan boş mide	1564,7± 219,8	1397,8± 173,0	2397,7± 114,1
	5alan dolu mide	1415,7± 324,6	1453,3± 267,6	2497,5± 275,2
	P değeri	0,500	0,686	0,500
	7alan boş mide	1468,5± 116,7	1331,3± 87,2	2445,2± 140,8
	7alan dolu mide	1303,7± 195,1	1402,1± 210,7	2532,9± 263,6
	P değeri	0,043	0,345	0,500

Tablo 4.35'te mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planları dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyon yapıldığında sol böbrek, sağ böbrek ve karaciğer için Dort değerleri karşılaştırılmıştır. Hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda sol böbrek Dort değerleri 4alan 3BKRT ve 7alan YART planlarında istatistiksel anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Karaciğer ve sağ böbrek

Dort değerleri açısından karşılaştırma yapıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo 4.36. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonrası spinalkord ve vücut için Dmax, barsaklar için V45 ve V50 değerlerinin karşılaştırılması.

	PANKREAS	Spinal Kord Dmax (cGy) ±SS	Vücut Dmax (cGy) ±SS	Bağırsak V45 (cc) ±SS	Bağırsak V50 (%) ±SS
3BKRT	3alan boş mide	1501,5±146,7	5393,6±12,2	162,4±85,8	3,6±1,78
	3alan dolu mide	1501,8±130,7	5416,5±75,9	126,1±93,6	3,7±4,05
	P değeri	0,893	0,686	0,345	0,893
	3alan1 boş mide	2560,3±122,6	5405,7±22,1	152,7±64,1	3,8±1,70
	3alan1 dolu mide	2580,7±122,7	5440,6±76,4	143,5±94,9	4,0±3,69
	P değeri	0,080	0,138	0,686	0,893
	4alan boş mide	2982,6±74,0	5348,7±70,0	121,2±48,4	2,9±1,28
	4alan dolu mide	2965,9±112,0	5341,9±106,1	114,8±88,1	3,3±3,81
	P değeri	0,345	0,686	0,893	0,892
YART	5alan boş mide	4252,5±158,7	5427,7±141,3	83,1±50,6	1,2±1,27
	5alan dolu mide	4129,2±235,9	5503,0±144,4	80,7±70,6	1,8±2,33
	P değeri	0,138	0,225	0,686	0,686
	7alan boş mide	4110,5±483,3	5369,9±38,4	75,1±43,9	1,1±0,98
	7alan dolu mide	4002,8±479,6	5397,7±73,8	77,9±68,3	1,9±2,38
	P değeri	0,043	0,686	0,893	0,500

Tablo 4.36'da pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planları dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyon yapıldığında spinalkord, vücut için Dmax ve bağırsaklar için V45 değerleri karşılaştırılmıştır. Hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda 7alan YART planında spinalkord dozlarının anlamlı olarak düşük olması haricinde tüm planlama tekniklerinde istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır.

Tablo 4.37. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonrası spinalkord ve vücut için Dmax, bağırsaklar için V45 ve V50 değerlerinin karşılaştırılması.

	MİDE	SpinalKord Dmax (cGy) ±SS	Vücut Dmax(cGy) ±SS	Bağırsak V45 (cc) ±SS
3BKRT	3alan boş mide	3156,7±1038,6	4836,4±11,3	359,6±139,6
	3alan dolu mide	3505,8±1063,7	4955,9±241,5	263,9±157,8
	P değeri	0,225	0,345	0,138
	3alan1 boş mide	3654,5±795,9	4826,7±25,7	324,9±91,9
	3alan1 dolu mide	4177,6±892,2	4985,9±288,2	229,6±127,6
	P değeri	0,138	0,225	0,138
	4alan boş mide	3507,4±807,4	4826,2±6,9	324,2±75,6
	4alan dolu mide	3623,7±1053,4	4928,8±243,9	224,2±123,8
	P değeri	0,686	0,500	0,138
YART	5alan boş mide	4173,3±151,5	4828,7±67,2	160,3±77,9
	5alan dolu mide	4137,5±140,4	4951,3±187,8	120,7±112,1
	P değeri	0,080	0,080	0,345
	7alan boş mide	4094,2±120,6	4827,9±12,6	185,7±63,5
	7alan dolu mide	4057,3±134,0	4995,0±299,1	147,8±115,2
	P değeri	0,138	0,225	0,500

Tablo 4.37’de mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planları ile dolu mideyi içeren BT kesitleri füzyon yapıldığında, spinalkord ve vücut için Dmax, bağırsaklar için V45 (cc) değerleri karşılaştırılmıştır. Hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda bahsi geçen kritik yapılar açısından anlamlı fark saptanmamıştır.

4.2.4. Homojenite ve Konformite İndeksleri

Her bir planlama tekniği için homojenite indeksi (Hİ) ve konformite indeksine (Kİ) bakılmıştır. Hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda Kİ’lerinde azalma olduğu görülmektedir. Hİ açısından ise belirgin bir fark görülmemiştir.

Tablo 4.38. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu farklı tedavi planlama tekniklerine göre Kİ.

HASTALAR	TEKNİK		BOŞ MİDE Kİ	DOLU MİDE Kİ
1.hasta	3BKRT	3alan	1,34	1,33
		3alan1	1,33	1,26
		4alan	1,34	1,29
	YART	5alan	1,14	1,08
		7alan	1,09	1,06
2.hasta	3BKRT	3alan	1,29	1,11
		3alan1	1,47	1,30
		4alan	1,27	1,11
	YART	5alan	1,08	0,90
		7alan	1,15	0,97
3.hasta	3BKRT	3alan	0,94	0,81
		3alan1	0,97	0,66
		4alan	1,18	0,96
	YART	5alan	0,94	0,77
		7alan	1,01	0,81
4.hasta	3BKRT	3alan	1,14	0,81
		3alan1	1,29	1,10
		4alan	0,75	0,39
	YART	5alan	0,81	0,41
		7alan	1,08	0,84
5.hasta	3BKRT	3alan	1,12	0,59
		3alan1	1,37	0,88
		4alan	1,14	0,68
	YART	5alan	1,02	0,60
		7alan	0,85	0,47

Tablo 4.39. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu farklı tedavi planlama tekniklerine göre Kİ.

HASTALAR		TEKNİK	BOŞ MİDE Kİ	DOLU MİDE Kİ
6.hasta	3BKRT	3alan	0,79	1,16
		3alan1	1,02	1,31
		4alan	1,06	1,34
	YART	5alan	0,81	1,05
		7alan	0,91	1,13
7.hasta	3BKRT	3alan	0,75	0,67
		3alan1	0,85	0,87
		4alan	0,86	0,76
	YART	5alan	0,73	0,64
		7alan	0,80	0,66
8.hasta	3BKRT	3alan	1,32	0,56
		3alan1	1,42	0,72
		4alan	1,28	0,61
	YART	5alan	0,87	0,39
		7alan	0,93	0,43
9.hasta	3BKRT	3alan	1,46	0,86
		3alan1	1,47	0,97
		4alan	1,14	0,68
	YART	5alan	0,39	0,17
		7alan	0,84	0,54
10.hasta	3BKRT	3alan	0,70	0,46
		3alan1	0,95	0,72
		4alan	0,69	0,44
	YART	5alan	0,86	0,66
		7alan	0,70	0,47

Tablo 4.40. Pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu farklı tedavi planlama tekniklerine Hİ.

HASTALAR		TEKNİK	BOŞ MİDE Hİ	DOLU MİDE Hİ
1.hasta	3BKRT	3alan	1,06	1,08
		3alan1	1,06	1,06
		4alan	1,07	1,07
	YART	5alan	1,07	1,08
		7alan	1,06	1,08
2.hasta	3BKRT	3alan	1,07	1,07
		3alan1	1,07	1,08
		4alan	1,06	1,06
	YART	5alan	1,07	1,08
		7alan	1,07	1,06
3.hasta	3BKRT	3alan	1,07	1,09
		3alan1	1,07	1,10
		4alan	1,07	1,08
	YART	5alan	1,05	1,08
		7alan	1,05	1,06
4.hasta	3BKRT	3alan	1,06	1,05
		3alan1	1,06	1,07
		4alan	1,05	1,03
	YART	5alan	1,05	1,05
		7alan	1,07	1,06
5.hasta	3BKRT	3alan	1,07	1,07
		3alan1	1,06	1,07
		4alan	1,04	1,04
	YART	5alan	1,12	1,12
		7alan	1,07	1,06

Tablo 4.41. Mide kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planlarının, dolu mideyi içeren BT kesitleri ile füzyonu sonucu farklı tedavi planlama tekniklerine göre Hİ.

HASTALAR		TEKNİK	BOŞ MİDE Hİ	DOLU MİDE Hİ
6.hasta	3BKRT	3alan	1,07	1,09
		3alan1	1,07	1,07
		4alan	1,07	1,07
	YART	5alan	1,07	1,09
		7alan	1,07	1,11
7.hasta	3BKRT	3alan	1,07	1,13
		3alan1	1,07	1,18
		4alan	1,06	1,13
	YART	5alan	1,07	1,13
		7alan	1,07	1,18
8.hasta	3BKRT	3alan	1,08	1,07
		3alan1	1,07	1,07
		4alan	1,07	1,05
	YART	5alan	1,08	1,07
		7alan	1,07	1,06
9.hasta	3BKRT	3alan	1,07	1,07
		3alan1	1,07	1,09
		4alan	1,07	1,07
	YART	5alan	1,05	1,06
		7alan	1,07	1,07
10.hasta	3BKRT	3alan	1,07	1,05
		3alan1	1,06	1,06
		4alan	1,07	1,05
	YART	5alan	1,09	1,09
		7alan	1,07	1,08

4.3. AldersonRando Fantomdan Elde Edilen Bulgular

Çalışmamızda TPS'ten elde edilen sonuçlar ile dozimetrik ölçüm sonuçları karşılaştırılmış ve % fark değerleri hesaplanmıştır. Dozimetrik ölçümler için Gafkromik EBT3 film ve TLD'ler kullanılmıştır. Ölçümler yalnızca en ideal tedavi planı olarak saptanan 7alan YART tekniği için alınmıştır.

Tablo 4.42. Boş mideyi içeren 7alan YART planlarında TPS ve TLD ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması ve % fark değerleri.

TLD ölçüm noktaları	TPS dozu (cGy)	TLD dozu (cGy)	Yüzde Fark (%)
PTV üst	182,72±4,43	188,96±9,80	3,42
PTV merkez	180,51±4,49	185,38±7,44	2,70
PTV alt	185,39±4,40	179,60±14,69	3,12
Sol böbrek	31,74±7,25	32,93±6,76	3,75
Sağ böbrek	25,36±7,79	27,41±6,10	8,08
Karaciğer	121,24±34,49	119,06±32,96	1,80
Bağırsak	112,64±28,02	113,93±31,73	1,15

Tablo 4.43. Dolu mideyi içeren 7alan YART planlarında TPS ve TLD ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması ve % fark değerleri.

TLD ölçüm noktaları	TPS dozu (cGy)	TLD dozu (cGy)	Yüzde Fark (%)
PTV üst	182,92±3,56	185,83±9,22	1,59
PTV merkez	181,06±2,95	184,95±9,11	2,15
PTV alt	184,11±2,88	188,92±7,70	2,61
Sol böbrek	34,28±14,53	33,25±14,16	3,00
Sağ böbrek	25,66±4,52	27,07±5,92	5,49
Karaciğer	138,74±21,25	140,81±24,54	1,49
Bağırsak	117,58±24,40	121,18±29,36	3,06

Tablo 4.42 ve 4.43'te boş ve dolu mideyi içeren 7alan YART planlarında TPS'ten elde edilen veriler ile TLD ölçüm sonuçları karşılaştırılmış ve % fark değerleri

hesaplanmıştır. TPS ve TLD ölçüm sonuçları arasındaki % fark boş mideyi içeren 7alan YART planlarında % 1,15 - % 8,08 aralığında iken, dolu mideyi içeren 7alan YART planlarında % 1,49 - % 5,49 aralığındadır.

Tablo 4.44.Boş mideyi içeren 7alan YART planlarında TPS ve EBT3 film ölçüm sonuçları ve % fark değerleri.

TLD ölçüm noktaları	TPS dozu (cGy)	Film dozu (cGy)	Yüzde Fark (%)
PTV üst	182,72±4,43	187,27±10,30	2,49
PTV merkez	180,51±4,49	183,45±6,64	1,63
PTV alt	185,39±4,40	187,62±16,72	1,20
Sol böbrek	31,74±7,25	32,81±5,04	3,37
Sağ böbrek	25,36±7,79	26,27±4,14	3,58
Karaciğer	121,24±34,49	126,08±29,86	3,99
Bağırsak	112,64±28,02	116,27±30,44	3,22

Tablo 4.45.Dolu mideyi içeren 7alan YART planlarında TPS ve EBT3 film ölçüm sonuçları ve % fark değerleri.

TLD ölçüm noktaları	TPS dozu (cGy)	Film dozu (cGy)	Yüzde Fark (%)
PTV üst	182,92±3,56	184,17±8,14	0,68
PTV merkez	181,06±2,95	182,25±10,12	0,65
PTV alt	184,11±2,88	186,28±5,32	1,17
Sol böbrek	34,28±14,53	33,15±12,26	3,29
Sağ böbrek	25,66±4,52	26,37±3,84	2,76
Karaciğer	138,74±21,25	141,91±23,14	2,28
Bağırsak	117,58±24,4	120,34±27,28	3,34

Tablo 4.44 ve 4.45'te boş ve dolu mideyi içeren 7alan YART planlarında TPS'ten elde edilen veriler ile EBT3 film ölçüm sonuçları karşılaştırılmış ve % fark değerleri hesaplanmıştır. TPS ve Gafkromik EBT3 film ölçüm sonuçları arasındaki % fark boş mideyi içeren 7alan YART planlarında % 1,20 - % 3,99 aralığında iken dolu mideyi içeren 7alan YART planlarında % 0,65 - % 3,34 aralığında değişmektedir.

5. TARTIŞMA

GİS kanserlerinin tedavisinde RT önemli bir rol oynar. Günümüzde RT sıklıkla 3BKRT ya da YART şeklinde uygulanmaktadır. Her iki tedavi modalitesinde de planlama amaçlı çekilen BT görüntülerinde hasta anatomisi üç boyutlu olarak değerlendirilmekte ve tümörün normal anatomik yapılar ile olan ilişkisi daha net olarak ortaya konulmaktadır. Böylece tümöre daha yüksek doz uygulanırken, etraftaki normal dokular daha iyi bir şekilde korunabilir ve bu da kliniğe lokal kontrol oranlarında artma ve toksisitede azalma şeklinde yansır.

3BKRT, birden fazla alan kullanılarak hedef hacmin reçetelendirilen doz ile mümkün olduğunca sarılmasını ve çevredeki normal dokuların mümkün olan en düşük dozu almasını sağlayan tedavi tekniğidir. YART tekniği ise 3BKRT tekniğinin gelişmiş bir formudur. Bu teknik hasta için en uygun ve farklı yoğunlukta birden fazla düzensiz radyasyon demetinin uygulanması ilkesine dayanır. YART tekniği ve 3BKRT tekniğinin en önemli farkı, 3BKRT’de demetlerdeki doz ağırlığını kullanıcının şekillendirmesi, YART tekniğinde ise demet ağırlıklarının optimizasyon ile şekillendirilmesidir. 3BKRT’de ÇYK’ler sabit iken YART tekniğinde sabit veya hareketli olabilir. 3BKRT’de maksimum 4 adet alan kullanılırken, YART’ta dörtten fazla alan sayısıyla daha iyi konformalite sağlanabilir. YART tekniğinde, 3BKRT’ye göre doz gradiyentinde hızlı düşüşler vardır ancak konkav ya da konveks hacimlerde daha iyi doz dağılımı sağlanabilir.

Çalışmamızda ilk olarak üst GİS kanserli hastalarda 3BKRT ve YART teknikleri değerlendirilmiş ve en uygun tedavi tekniğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla mide ve pankreas kanserli 10 hastanın boş ve dolu mideyi içeren BT kesitleri üzerinde 3 farklı 3BKRT (3alan, 3alan1 ve 4alan) ve 2 farklı YART planını (5alan ve 7alan) içeren 10 farklı tedavi planı yapılmıştır. Çalışmamızda pankreas kanserli hastalarda boş mideyi içeren tedavi planları karşılaştırıldığında PTV ve CTV kapsanması açısından en iyi tekniğin 7alan YART tekniği olduğu, en kötü tekniğin ise 3alan 3BKRT olduğu gözlenmiştir. Mide kanserli hastalarda ise 4alan 3BKRT tekniği

diğer teknikler ile karşılaştırıldığında PTV ve CTV kapsanması açısından üstün bulunmuştur. Kritik yapılar açısından bakıldığında, mide ve pankreas kanserli hastalarda böbrek dozları açısından teknikler arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Karaciğer Dört değerleri pankreas kanserli hastalarda 5alan YART tekniğinde en düşük bulunmuştur ($p=0,008$). Bağırsak dozları pankreas kanserli hastalarda 7alan YART planlarında en düşük saptanmıştır ($p=0,001$). Spinalkord Dmax değerleri ise 3 alan 3BKRT planlarında en düşük saptanmıştır. Özellikle üst GİS kanserli hastalarda toksisitenin sıklıkla tedavi alanındaki bağırsak hacmine bağlı olarak geliştiği göz önüne alındığında YART tedavi planları RAO dozları açısından en ideal tedavi planı olarak gözükmektedir.

Literatürde GİS kanserli hastalarda 3BKRT ve YART'in karşılaştırıldığı çeşitli çalışmalar mevcuttur. Poppe ve ark.'larının çalışmasında pankreas kanserli hastalarda YART, 3BKRT ve helikal YART planları karşılaştırılmıştır. Çalışmaya cerrahi yapılan ($n=8$) ve yapılmayan ($n=8$) toplam 16 olgu dahil edilmiştir. Toplam RT dozu 50.4Gy'dir. Çalışma sonucunda helikal YART planları ile PTV doz homojenitesinin daha iyi olduğu ve kritik organ dozlarında azalma sağlandığı gösterilmiştir (44). Nabavizadeh ve ark.'larının çalışmasında ise pankreas kanserli hastalarda VMAT (volumetric modulated ark tedavisi), YART ve 3BKRT teknikleri karşılaştırılmıştır ve VMAT planlarının Dört, tedavi süresi ve RAO dozları açısından diğer tekniklere göre üstün olduğu gösterilmiştir (45).

GİS tümörleri yerleşim yeri nedeniyle çevre organ hareketlerine çok duyarlıdır. Mide ve bağırsakların doluluğu ya da boşluğu hedef hacimlerin ve kritik organların konumunu değiştirebilir ve hedef hacimler yerine daha fazla miktarda RAO'nın ışınlanmasına yol açabilir. Sonuçta bu durum hedef hacimlerin kaçırılması nedeniyle lokal-bölgesel kontrol oranlarında azalma ve toksisitede artma ile sonuçlanabilir. Bu nedenle, simülasyon işlemi sırasında ve sonrasında tüm tedavilerde hastanın aynı koşullarının sağlanması tedavinin doğruluğu açısından çok önemlidir. Klinikte hastalara tedaviye en az 2 saat aç olarak gelmeleri söylenir.

Ancak rutin pratikte özellikle hasta yoğunluğu çok olan kliniklerde hastaların açlık durumu sorgulanmamaktadır. Diğer bir önemli nokta ise özellikle eş zamanlı oral kemoterapötik ajan alan hastalarda, sıklıkla RT öncesi tok karnına ilaçların uygulanması nedeniyle tedavi süresince mide hacimlerinde ciddi değişiklikler olabileceğidir.

Çalışmamızın ikinci kısmında, üst GiS kanserli hastalarda mide doluluğundaki değişikliğin (boş vs. dolu) hedef hacimler ve RAO'lar üzerine olan etkisi incelenmiştir. Bu amaçla tüm hastalarda boş mideyi içeren BT planları ile dolu mideyi içeren BT görüntüleri füzyon yapılmıştır. Çalışmamızın sonucunda olguların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda CTV ve PTV kapsanmasının istatistiksel anlamlı olarak azaldığı gösterilmiştir. KI'de de anlamlı azalma gözlenmiştir ancak HI'lerinde belirgin bir fark saptanmamıştır. Ayrıca mide doluluğundaki değişiklikler RAO dozlarında da anlamlı değişikliklere neden olmuştur.

Çalışmamızla benzer şekilde mide doluluğunun RT'ye etkisinin incelendiği tek çalışma Bouchard ve ark.'larının çalışmasıdır (46). Bu çalışmada gastroözefageal bileşke tümörlü 8 hastada 3BKRT, YART ve eş zamanlı entegreboost (SIB) YART tedavi planları yapılmıştır. Hastaların planlama amaçlı boş ve dolu mideyi içeren BT görüntüleri çekilmiştir. Mide doluluğu ya da boşluğunun nasıl sağlandığı ile ilişkili olarak ayrıntılı bilgi verilmemiştir. Dolu mide hacimleri, boş mide hacimlerine göre 3.3 kat daha büyük bulunmuştur. Tüm tedavi planlarında 50.4Gy alan GTV hacmi %100'dür. Çalışma sonucunda, mide doluluğunun 3BKRT ya da YART planlarına çok fazla etkisi olmadığı belirtilmiştir. Ancak bu çalışmada ideal olarak hastaların tüm tedavi süresince tedaviye aynı koşullarda devam edeceği göz önüne alınmış, dolayısıyla başlangıçta dolu ya da boş mideyi içeren tedavi planlarının hedefleri mükemmel olarak kapsadığı sonucuna varılmıştır. Bizim çalışmamızda ise bu çalışmadan farklı olarak hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda hedef hacimler ve RAO'larda meydana gelen doz değişiklikleri incelenmiş ve sonuç olarak hedef kapsanmasının istatistiksel anlamlı olarak azaldığı

gösterilmiştir. Klinik pratikte bu durum lokal-bölgesel kontrol ve dolayısıyla sağkalım oranlarında ciddi azalmaya yol açabilir.

Çalışmamızda son olarak en iyi tedavi tekniği olarak saptanan 7alan YART planları için dozimetrik ölçümler alınmıştır. Bu amaçla her bir hastanın boş mide ve dolu mideyi içeren 7alan YART planları Aldersonrando fantom üzerinde simüle edilmiş ve üzerine yerleştirilen TLD ve Gafkromik EBT3 filmler ile doz değerleri ölçülmüştür. ICRU raporunda TPS'te hesaplanan doz ile TLD dozları karşılaştırıldığından -% 5 ve +% 7'i içinde kalmasını tavsiye etmektedir (43). Çalışmamızda TLD ile elde edilen değerler ile TPS'ten elde edilen veriler karşılaştırıldığında % fark değerleri boş mide için % 1,15 - % 8,08 ve dolu mide için % 1,49 - % 5,49 aralığında saptanmıştır. Boş mide planlarının karşılaştırılması dolu mideye göre daha yüksek yüzde değerleri vermiştir. En yüksek % değeri sağ böbrektedir. Sağ böbrek değerinin yüksek olmasının sebebi ise bazı hastalarda böbreğin PTV'ye yakın olması nedeniyle daha heterojen doz dağılımı sağlanmasından kaynaklanabilir. Gafkromik EBT3 filmler ile elde edilen değerler ile TPS'ten elde edilen veriler karşılaştırıldığında ise % fark değerleri boş mide için % 1,20 - % 3,99 ve dolu mide için % 0,65 - % 3,34 aralığında değişmektedir ve TLD ile elde edilen % fark değerlerinden daha düşüktür. Dozimetrik kısımdan elde edilen veriler ile TPS verileri karşılaştırıldığında gafkromik film TLD'ye göre daha az hata payı ile sonuç verdiği sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak klinikte üst GİS kanserli hastalarda tedavi planı yapılırken hasta ve tümör özellikleri ve her bir tedavi tekniğinin hedef hacimler ve RAO'lar açısından avantaj ve dezavantajları dikkate alınarak tedavi planı yapılmalıdır. Günümüzde 3BKRT planlarına göre YART planları ile hedef hacim ve RAO'larda daha iyi doz dağılımı elde edilebilmektedir. Üst GİS kanserli hastalarda tedavi doğruluğu ve tekrarlanabilirliği açısından en önemli nokta ise mide doluluğunun tedavi süresince aynı olmasıdır. Bu amaçla her klinik kendisine özel tedavi protokolü hazırlamalı ve tedavi öncesi hasta ve hasta yakınlarına bu protokolü ayrıntılı olarak anlatmalıdır.

Tedavi süresince de RT teknikeri hastanın her gün tedaviye aynı koşullarda girip girmediğini konfirme etmelidir. Uzun süreli hastalık kontrolünün sağlanmasında en ideal RT tekniği kadar, tedavinin her gün aynı koşullarda uygulanıp uygulanmadığının kontrol edilmesinin de çok önemli olduğu akılda bulundurulmalıdır.



6.SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Genel olarak pankreas ve mide kanserli olgularda PTV kapsanması açısından boş mide ve dolu mideyi içeren tedavi planları arasında belirgin bir farklılık gözlenmemiştir.
2. Ancak dolu mideyi içeren tedavi planlarında Dort değerleri, pankreas kanserli olgularda 5alan YART tekniğinde, mide kanserli olgularda ise 7alan YART tekniğinde anlamlı olarak yüksek saptanmıştır.
3. Pankreas kanserli olgularda boş mideyi içeren BT kesitleri üzerinde yapılan tedavi planları arasında PTV ve CTV kapsanması açısından en iyi planlama tekniği 7alan YART tekniği ve en kötü planlama tekniği ise 3alan 3BKRT tekniği olarak bulunmuştur.
4. Mide kanserli olgularda boş mideyi içeren BT kesitleri üzerinde yapılan tedavi planları arasında PTV ve CTV kapsanması açısından en iyi planlama tekniği 4alan 3BKRT tekniği ve en kötü planlama tekniği ise 5alan YART tekniği olarak bulunmuştur.
5. Mide ve pankreas kanserli olgularda genel olarak RAO dozları için belirlenen referans doz değerleri sağlanmıştır. Özellikle bağırsak dozları dikkate alındığında en düşük doz değerleri 7alan YART tekniği ile elde edilmiştir.
6. Pankreas ve mide kanserli olgularda, hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda hedef hacim dozlarında anlamlı bir azalma saptanmıştır. RAO dozlarında da anlamlı değişiklikler gözlenmiştir.
7. Gafkromik EBT3 film dozimetresi kolay uygulanabilen bir yöntemdir ve çalışmamızda TPS ile uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

8. TLD dozimetresinin uygulanabilirliği daha zordur ancak Gafkromik EBT3 film dozimetre sonuçları ile benzer şekilde TPS ile uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.
9. Hastaların tedaviye boş mide yerine dolu mide ile girmeleri durumunda Kİ'de azalma saptanmıştır ancak Hİ'de belirgin fark gözlenmemiştir.
10. Üst GİS kanserli hastalarda tedavi planı yapılırken hasta ve tümör özellikleri ve her bir tedavi tekniğinin hedef hacimler ve RAO'lar açısından avantaj ve dezavantajları dikkate alınarak tedavi planı yapılmalıdır.
11. Tedavi doğruluğu ve tekrarlanabilirliği açısından en önemli nokta mide doluluğunun tedavi süresince aynı olmasıdır. Bu amaçla her klinik kendisine özel tedavi protokolü hazırlamalı ve tedavi öncesi hasta ve hasta yakınlarına bu protokolü ayrıntılı olarak anlatmalıdır.
12. Uzun süreli hastalık kontrolünün sağlanmasında en ideal RT tekniği kadar, tedavinin her gün aynı koşullarda uygulanıp uygulanmadığının kontrol edilmesinin de çok önemli olduğu akılda bulundurulmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. YILMAZER G. Mide Kanserli Hastaların 3-Boyutlu Konformal Radyoterapi Planlarında Hedef Volüm Ve Riskli Organ Dozlarının Dozimetrik Karşılaştırılması [Uzmanlık Tezi]. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi; 2010
2. <http://www.turkcerrahi.com/makaleler/mide/mide-anatomisi/>. [21.02.2017]
3. ORMAN S. Mide Kanserli Hastalarda Cerrahi Deneyimin Ve D2 Disseksiyonunun Hasta Sağkalımı Üzerine Etkisi: Bir Üniversite Kliniği Ve Bir Eğitim Hastanesi Sonuçlarının Değerlendirilmesi [Uzmanlık Tezi]. İstanbul: İstanbul Göztepe Eğitim Ve Araştırma Hastanesi; 2008
4. Parkin DM, Bray F, Ferlay J, et al. Global cancer statistics,2002 CA Cancer J Clin 2005;55:74- 108
5. Whelen S, Parkin D, Masuyer E., Patterns of cancer incidence in five continents IARC. Sci Publ no 102, Lyon, France: international. Agency for research on cancer, 1990.
6. Farin K, Graca MD, William F.A., Patterns of Cancer Incidence, mortality and prevalence across five continents: defining priorities to reduce cancer disparities in different geographic regions of the world; Journal of Clinical Oncology, 2006. 24 (14): p 2137-215.
7. Jemal A, Bray F, Center MM, Ferlay J, Ward E, Forman D. Global cancer statistics. CA Cancer J Clin 2011; 61:69-90
8. Yalcin S. Gastric cancer in Turkey-a bridge between West and East. Gastrointest Cancer Res 2009; 3:29- 324
9. Türkdöğän MK. Doğu Anadolu Bölgesinde üst gastrointestinal kanserlerinde beslenme ve çevre ile ilgili risk faktörleri. Hepato-gastroenteroloji sempozyumu. 2003.
10. Fujimoto S, Takahashi M, Ohkubo H. Comparative clinicopathologic features of early cancer in young and older patients. Surgery; 1994: 115:516-20
11. Sanchez BF, Coarcia MJ, Perez FD. Prognostic factors in a series of 297 patients with gastric adenocarcinoma undergoing surgical resection. Br J Surg;1998: 85:255-60
12. Stomach. In: American Joint Committee on Cancer. AJCC Cancer Staging Manual. 6th ed. New York, NY: Springer, 2002, pp 99-106.

13. Ichikura T, Tomimatsu S, Uefuji K, et al. Evaluation of the New American Joint Committee on Cancer/International Union against cancer classification of lymph node metastasis from gastric carcinoma in comparison with the Japanese classification. *Cancer* 86 (4): 553-8, 1999.
14. Roder JD, Böttcher K, Busch R, et al. Classification of regional lymph node metastasis from gastric carcinoma. German Gastric Cancer Study Group. *Cancer* 82 (4): 621-31, 1998.
15. Beyzadeoğlu M. ve ark. *Basic Radiation Oncology*. Almanya: Springer, 2010.
16. Kelsen D.P. ve ark. *Principles and Practice of Gastrointestinal Oncology*. 2th edition, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
17. http://www.turkcerrahi.com/makaleler/pankreas/pankreas-anatomisi_embriyolojisi-gelisimi/. [21.02.2017]
18. By Leonard L. Gunderson, MD, MS, FASTRO and Joel E. Tepper *Clinical Radiation Oncology*. 4th edition. Philadelphia, 2016.
19. Evans D.B. ve ark. *Pancreatic Cancer*. M.D. Anderson Solid Tumor Oncology Series, Newyork: Springer, 2002.
20. Abeloff M.D. ve ark. *Abeloff's Clinical Oncology*. 4th edition, Philadelphia; Churchill Livingstone Elsevier, 2008.
21. Wolfgang CL, Herman JM, Laheru DA, Klein AP, Erdek MA, Fishman EK, Hruban RH. Recent progress in pancreatic cancer. *CA Cancer J Clin*. 2013 Sep;63(5):318-48.
22. Ergün A., Sigara ve Sistemik Etkileri, *T Klin Med Sci* 1998 Ankara ;18: 5
23. Kelsen D.P. ve ark. *Principles and Practice of Gastrointestinal Oncology*. 2th edition, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
24. Okines, M. Verheij, W. Allum, A. Cervantes: Gastric Cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for Diagnosis, Treatment and Follow-up: *Annals of Oncology* 2010. 21 (5): p 50-54.
25. Lakshmi Radjev; Treatment Options for Surgically Resectable Gastric Cancer; *Current Treatment Options in Oncology* 2010. 11: p 14-23.
26. Yağı Y, Sechimo A, Komeoka S. Prognostic factors in stage IV gastric cancer: univariate and multivariate analyses. *Gastric Cancer* 2000;3(2):71-80.

27. Çetiner M., Başaran G., Abacıoğlu U., Atasoy B. M., Kocakaya O., Hematolojik ve Non-Hematolojik Malignitelerde Protokoller (1000), Çetiner M., Yelken Basım, İstanbul 2007:173.
28. E. B. Podgorsak (2005). Radiation oncology physics: A handbook for teachers and students. Vienna: Sales and Promotion Unit, IAEA.
29. By Leonard L. Gunderson, MD, MS, FASTRO and Joel E. Tepper Clinical Radiation Oncology Part D. 4th edition. Philadelphia, 2016.
30. Johnstone Peter, A. S., (2004). Intensity-modulated radiation therapy. Current Problem in Cancer, 28(2), 47-48.
31. BrightSpeed Serisi, Teknik Başvuru Kılavuzu. General Electric Company, 2007.
32. Reference Material of Varian DHX linear accelerator User Manual. Varian Medical Systems Inc. 1998.
33. Eclipse Treatment Planning System User Manual. Varian Medical Systems Inc. 2006.
34. Instruction Manuel of RW3 Solid Water Phantom. PTW Freiburg, 2006.
35. PTW Ionizing Radiation Detectors Catalog 2006/2007. PTW Freiburg, 2006.
36. PTW Radiation Medicine QA Solutions Catalog 2008/2009. PTW Freiburg, 2008.
37. Instruction Manuel of ART Phantoms. Radiology Support Devices, 2006.
38. THERMO Electron Corporation Radiation Measurement & Protection; Harshaw Standard TTP Recommendations Technical Notice Publication No. DOSM-0-N-1202-001, 2002.
39. ThermoScientific.(t.y).[21.02.2017]<http://www.thermo.com/com/cda/product/detail/1,1055,20408,00.html>
40. Harshaw 3500 Manual TLD Reader Product Brochure. JRT Associates, 2011
41. GAFCHROMIC TM EBT3, Scan Handling Guide, 2016.
42. QUANTEC Summary: Approximate Dose/Volume/Outcome Data for Several Organs Following Conventional Fractionation
43. ICRU Report 50, 62 , 83

44. Poppe MM. 2011. "A comparison of helical intensity-modulated radiotherapy, intensity-modulated radiotherapy, and 3D-conformal radiation therapy for pancreatic cancer". *Med Dosim* 2011; 36:351-7.
45. Nabavizadeh N, Simeonova AO, Waller JG 2014. Volumetric modulated arc radiotherapy for pancreatic malignancies: dosimetric comparison with sliding-window intensity-modulated radiotherapy and 3-dimensional conformal radiotherapy. *Med Dosim*. 2014 Autumn;39(3):256-60.
46. Bouchard M, McAleer MF, Starkschall G. 2010. "Impact of gastric filling on radiation dose delivered to gastroesophageal junction tumors". *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2010 May 1;77(1):292-300



8. EKLER

EK 1: Mide Kanserinde Evreleme (12,13,14).

TNM SİSTEMİ

Primer Tümör (T):

TX: Primer tümör değerlendirilemiyor

T0: Primer tümör yok

Tis: Karsinoma in situ (intraepitelyal tümör)

T1: Tümör lamina propriya veya submukoza'ya invaze

T2: Tümör muskularis propriya veya subserosa'ya invaze

T2a: Tümör muskularis propriya'ya invaze

T2b: Tümör subseroza'ya invaze

T3: Tümör seroza'yı (visseral periton) aşmış (komşu organ invazyonu yok)

T4: Tümör komşu organlara invaze

Tümör perforasyonu varlığında, invazyon durumuna bakılmaksızın T3 olarak kabul edilmelidir.

Bölgesel Lenf Nodları (N):

NX: Bölgesel lenfnodu değerlendirilemiyor

N0: Bölgesel lenf nodu metastazı yok.

N1: 1 - 6 bölgesel lenf nodu metastazı

N2: 7 - 15 bölgesel lenf nodu metastazı

N3: 15'den fazla bölgesel lenf nodu metastazı

Uzak Metastaz (M)

MX: Uzak metastaz değerlendirilemiyor

M0: Uzak metastaz yok

M1: Uzak metastaz var



Tablo 2.1. Mide kanserlerinde TNM evrelemesi.

AJCC EVRE GRUPLANDIRMASI			
EVRE 0	Tis	N0	M0
EVRE IA	T1	N0	M0
EVRE IB	T1	N1	M0
	T2a	N0	M0
	T2b	N0	M0
EVRE II	T1	N2	M0
	T2a	N1	M0
	T2b	N1	M0
	T3	N0	M0
EVRE IIIA	T2a	N2	M0
	T2b	N2	M0
	T3	N1	M0
	T4	N0	M0
EVRE IIIB	T3	N2	M0
EVRE IV	T4	N1	M0
	T4	N2	M0
	T4	N3	M0
	T1	N3	M0
	T2	N3	M0
	T3	N3	M0
	Herhangi bir T evresi	Herhangi bir N evresi	M1

EK 2: Pankreas Kanserinde Evreleme (23).

TNM SİSTEMİ

Primer tümör (T)

TX: Primer tümör değerlendirilemiyor

T0: Primer tümör ile ilgili bulgu yok

Tis: İn situ karsinom

T1: Tümör pankreasta sınırlı ve en büyük çapı 2 cm'den küçük

T2: Tümör pankreasta sınırlı ve en büyük çapı 2 cm'den büyük

T3: Tümör direkt olarak duodenum, safra kanalı veya peripankreatik dokulara yayılmış

T4: Tümör direkt olarak mide, dalak, kolon veya komşu kan damarlarına yayılmış

Bölgesel lenf nodları (N)

NX: Bölgesel lenf nodları değerlendirilemiyor

N0: Bölgesel lenf nodu metastazı yok

N1: Bölgesel lenf nodu metastazı var

pN1a: Tek bir bölgesel lenf nodu metastazı

pN1b: Birden çok bölgesel lenf nodu metastazı

Uzak metastaz (M)

MX: Uzak metastaz varlığı değerlendirilemiyor

M0: Uzak metastaz yok

M1: Uzak metastaz var

Tablo 2.2. Pankreas kanseri TNM evrelemesi.

AJCC EVRE GRUPLANDIRMASI			
EVRE 0	Tis	N0	M0
EVRE IA	T1	N0	M0
EVRE IB	T2	N0	M0
EVRE IIA	T3	N0	M0
EVRE IIB	T1	N1	M0
	T2	N1	M0
	T3	N1	M0
EVRE III	T4	Herhangi bir N evresi	M0
EVRE IV	Herhangi bir T evresi	Herhangi bir N evresi	M1

EK 3: Tez Çalışmasına İlişkin Etik Kurul İzni

109

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

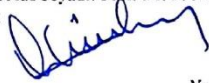
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Gastrointestinal Sistem Kanseri Hastalarda Mide Doluluğunun Radyoterapiye Etkisi"
ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	---

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU 06100 Sıhhiye - Atındağ /ANKARA
	TELEFON	0312 305 1082
	FAKS	0312 310 0580
	E-POSTA	klmktetik@hacettepe.edu.tr

BAŞYURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd.Doç.Dr. Melis GÜLTEKİN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Radyasyon Onkolojisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı			
	DESTEKLEYİCİ	---			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)-	Yrd.Doç.Dr. Melis GÜLTEKİN			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 4	<input type="checkbox"/>		
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input checked="" type="checkbox"/> Dozimetrik çalışma			
Diğer ise belirtiniz:					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	17 Eylül 2014	01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	11 Kasım 2014	01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. F. Alev TÜRKER
İmzası:



Not: Etik Kurul Başkanı'nın her sayfada imzası bulunmalıdır.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Gastrointestinal Sistem Kanseri Hastalarda Mide Doluluğunun Radyoterapiye Etkisi"
ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	---

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama
		<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	28.11.2014 imza tarihi	
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2015 03 - 13 (KA-15006)		Tarih: 19.03.2015 (İlk değerlendirme tarihi: 26.02.2015)
	Üniversitemiz Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Gökhan ÖZYİĞİT'in idari sorumlusu, Yrd Doç. Dr. Melis GÜLTEKİN'in sorumlu araştırmacısı olduğu, Radyoterapi Fiziyi yüksek lisans öğrencisi Özveri TUĞLU'nun yüksek lisans tezi olan, Dr. Ahmetcan ÇAĞLAR ile birlikte çalışacakları "Gastrointestinal Sistem Kanseri Hastalarda Mide Doluluğunun Radyoterapiye Etkisi" başlıklı proje öneri dosyası ile ilgili belge ve dokümanlar, araştırmamanın/çalışmanın gerekeceği, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, tıbbi etik ve bilimsel açıdan sakınca bulunmadığına karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması <u>gerekmemektedir</u> .		

ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Başkan: Prof. Dr. F. Alev TÜRKER							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi		Katılım*		İmza
Prof. Dr. F. Alev Türker Başkan	İç Hst. Onkoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Zafer Çehreli, Başkan Yardımcısı	Pedodonti	Hacettepe Ü. Dişhek. F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mutlu Hayran, Raportör	Epidemiyoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Fatma Gömrük	Çocuk Sağl. ve Hst. Hematoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Akademik izinde
Prof. Dr. Murat Yurdakök	Çocuk Sağl. ve Hst. Neonatoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Türkan Eldem	Far. Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Eze. F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nilgün Saynalp	İç Hst. Hematoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nurten Akarsu	Tıbbi Genetik	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ayşe Küçükdeveci	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nuket Örnek Buken	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet Uğur	Biyofizik	Ankara Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Dersi var
Prof. Dr. Ümit Yaşar	Farmakoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Erdem Karabulut	Biyostatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Av. Meltem Onurlu	Hukuk	Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Av. Ç. Ziya Akçağlayan	Hukuk	Emekli (sivil üye)	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* :Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. F. Alev TÜRKER
İmzası:

Not: Etik Kurul Başkanı'nın her sayfada imzası bulunmalıdır.

9. ÖZGEÇMİŞ

Ev Adresi: Mebusevleri Mah. Çankaya/Ankara

Telefon: 0554 480 08 35

E-posta: ozverituglu@gmail.com

Doğum yeri/tarihi: Antalya/Türkiye 01.01.1990

EĞİTİMLERİM

-Yüksek Lisans- Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Klinik Onkoloji Anabilim Dalı Radyoterapi Fiziği Tezli Yüksek Lisans Tam Zamanlı Öğrenci 3,23 (2013-2017)

TEZ: "Gastrointestinal Sistem Kanserli Hastalarda Mide Doluluğunun Radyoterapiye Etkisi"

-Lisans- Ankara Üniversitesi Fizik Mühendisliği 3,10 (2008-2013)

-Lise- 75. Yıl Cumhuriyet Lisesi ANTALYA 87.91 (2004-2008)

-İlkokul- Altındağ İlköğretim Okulu ANTALYA 5.00 (1996-2004)

STAJ DENEYİMLERİ

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı
ANKARA

Hacettepe Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı Radyoterapi Bölümü

ANKARA

18.07.2011-19.08.2011

Acıbadem Maslak Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Radyoterapi Bölümü

İSTANBUL

20.06.2011-15.07.2011

İŞ DENEYİMLERİ

Korucuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyasyon Onkolojisi

Aktif Çare Tıbbi Cihazlar Tic. Ve San. A.Ş.

SAKARYA

05.05.2016-18.11.2016

KURSLARIM/SEMİNERLERİM

- İstanbul Üniversitesi-Fizik Çalıştayı-2010
- Ankara Üniversitesi-Fizik Mühendisliğinin Sesi Kulübü-Enerji Sempozyumu - 2011
- 9. Hacettepe Üniversitesi Kanser Enstitüsü Sempozyumu - Onkoloji 2013
- Trs 398 Elektron/ Foton Dozimetrisi Semineri - 2014
- 10. Hacettepe Üniversitesi Kanser Enstitüsü Sempozyumu - Onkoloji 2014
- Proton Terapi Teknikleri, Radyobiolojisi Ve Dozimetrisi Eğitim Toplantısı - 2014
- Radyoterapide 4. Boyut Sempozyumu - 2014
- 11. Ulusal Radyasyon Onkolojisi Kongresi (1gün) - 2014
- Radyoterapi Tedavi Planlarının Değerlendirilmesi Ve Optimizasyonu - 2015
- Radyoterapide Igrt Ve Hareket Takip Yöntemleri – 2015
- Linac Beam Data Ölçümü Ve Tps Kurulumu Kullanıcı Deneyimleri Workshop – 2015
- Cyberknife Kullanıcı Deneyimi Paylaşım Toplantısı – 2016
- Ulusal Radyasyon Onkolojisi Kongresi – 2016
- 11. Hacettepe Üniversitesi Kanser Enstitüsü Sempozyumu - Onkoloji 2015

