

Brakiterapi Hasta Veritabanı ve EQD2 Hesaplayıcısı: **BrakiPAD**

Recep Kandemir^{1,2}

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Medikal Fizik AD., İzmir

²Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyasyon Onkolojisi AD., İzmir

16. Ulusal Medikal Fizik Kongresi
Belek-Antalya, Türkiye

28.10.2017



Giriş

- 1 GİRİŞ
- 2 AMAÇ
- 3 GEREÇ-YÖNTEM
- 4 SONUÇLAR
- 5 TEŞEKKÜR

Amaç

◆ Brakiterapi (BRT) uygulanan hastaların klinik ve fizik planlama girdi ve çıktılarını;

- ▶ Güvenli depolayabilen,
- ▶ Analiz edebilen,
- ▶ Rapor sunabilen,

tablet üzerinde çalışan, **taşınabilir**, ve hesaplamaları **hızlı, doğru ve kullanımı kolay** bir **veritabanı yazılımı** oluşturmak amaçlanmıştır.

Hikaye

Yerel kontrolü artırmak için *Jinekolojik tümörlü* hastalara eksternal radyoterapi (EBRT, genellikle 1.8 Gy /fraksiyon ile toplam 45 Gy) sonrası 3B-BRT;

- ▶ Postop adjuvan ise: 3x6 Gy
- ▶ Definitif ise: 4x7 Gy

şeması ile uygulanmaktadır.

?

Hastanın normal dokuları (ND) EBRT'den ne kadar doz aldı ve 3B-BRT için ne kadar yerimiz var

Çözüm: *EQD2* ve *BED* hesabı.

Gereç ve Yöntem

Gereç:

- ▶ Hasta verisi
- ▶ Filemaker Pro v.16 (FileMaker, Inc)
- ▶ iPad (Apple, Inc)

Yöntem:

$$EQD2 = D \left[\frac{\alpha/\beta + d}{\alpha/\beta + 2} \right] \Rightarrow D : \sum Doz; \quad d : \text{Fraksiyon Dozu} \quad (1)$$

El Hesabı: Algoritma ve Örnek Senaryo

Hastaya; EBRT 1.8x25(45Gy) uygulanmış, 3B-BRT'den 3x6(18Gy) uygulanmak isteniyor.

EBRT
Dozu

EBRT DVH: Mesane, Rek-
tum, Sigmoid 2cc dozlarını oku

Mesane_{2cc}: 47.71 Gy

EQD2
Karşılığı

Alınan 2cc dozları üzerinden
her ND için EQD2 hesabı

$$EQD2_{Mesane} = 47.71 \left[\frac{3 + 47.71/25}{3 + 2} \right] = 46.84$$

Kalan
EQD2

Kalan = ND üst limit - ND alınan

$$\text{Kalan EQD2} = 90 - 46.84 = 43.16 \text{ Gy}$$

Kök
bulma

Kalan EQD2'ye ulaştıran max
fraksiyon dozu ne kadar ?

$$43.16 \text{ Gy} \Leftrightarrow 7.12 \text{ Gy/fraksiyon}$$
$$\sum \text{Mesane} = 7.12 \times 3 = 21.36 \text{ Gy}$$

Karşılaştı-
rtırma

DVH sonucu ile kalan EQD2
değerinin karşılaştırılması

$$DVH_{BRT} = 19.12 \text{ Gy vs } 21.36 \text{ Gy}$$

El Hesabı'nın Dezavantajları

Rektum	Dokuz	Eğilim	Kalın
47,15 →	(45,9)	29,1 (3x 5,63)	168,9
Mesane	47	(45,9)	44,1 (3x 7,2) 21,6
Sigmoid	47,22	45,9	29,1 (3x 5,63) 168,9
δ_{100}	216y (%100)		
δ_{90}	106 216y (%100)	$\sqrt{100} = 10,3 \rightarrow 33,3$	
δ_{15}	100 33,3 (%150)	$\frac{33,3}{2,1} = 15,8$	
δ_5	100 (%200)	15,8	
δ_{95}	100		
	$\sqrt{100} \rightarrow 99,5$		
V_{95}	→ 102		
Min	→ 199 / noktasal 89,5		
max	→ 436y 204		

- !
- En az 5-10 dk arası hesaplama süresi
- Verilerin kayıt altına alınma sorunu
- Geçmişe yönelik hasta dozu takibi zorluğu
- Dökümantasyon problemi

BrakiPAD

iPad 08:07 %76

BrakiPAD

GİRİŞ

by rcpkndm

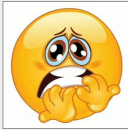
BrakiPAD

iPad

08:11

%75

Dokuz Eylül Üniversite Hastanesi - Radyasyon Onkolojisi



Tarih : 28.05.2017

BrakiPAD ID : 1

Hasta Adı : Hasta 1

Hasta ID : 246579

Tanı : Serviks ca

Rad.Onk. : Dr. Ayşe Nur Demiral

Tib.Fiz.Uzm. : Recep Kandemir

Brakiterapi Bilgileri

Eksternal Bilgileri

ND Doz Hesabı

DVH Değerlendirmesi

Tedavi Tekniği : Intrakaviter

Aplikatör Seti : Stump

Mesane Doluluğu : 150 cc

BRT Fraksiyon Sayısı : 3

BRT Fraksiyon Dozu : 600 cGy

BRT Toplam Doz : 1800 cGy

Algoritma : Acuros BV

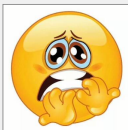
BrakiPAD

iPad

08:11

%75

Dokuz Eylül Üniversite Hastanesi - Radyasyon Onkolojisi



Tarih : 28.05.2017

BrakiPAD ID : 1

Hasta Adı : Hasta 1

Hasta ID : 246579

Tanı : Serviks ca

Rad.Onk. : Dr. Ayşe Nur Demiral

Tib.Fiz.Uzm. : Recep Kandemir

Brakiterapi Bilgileri

Eksternal Bilgileri

ND Doz Hesabı

DVH Değerlendirmesi

Eks. Fraksiyon Sayısı : 25

Eks. Fraksiyon Dozu : 180 cGy

Eks. Toplam Doz : 4500 cGy

Normal Doku	ND Mak. Dozu [Gy]	2cc Eks. Dozu [Gy]	Eks. Frak. Dozu [Gy]	EQD2 [Gy]
Mesane :	90	46,12	1,84	44,69
Rektum :	75	45,65	1,83	44,06
Sigmoid :	75	44,71	1,79	42,82

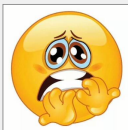
BrakiPAD

iPad

08:11

%75

Dokuz Eylül Üniversite Hastanesi - Radyasyon Onkolojisi



Tarih : 28.05.2017

BrakiPAD ID : 1

Hasta Adı : Hasta 1

Hasta ID : 246579

Tanı : Serviks ca

Rad.Onk. : Dr. Ayşe Nur Demiral

Tib.Fiz.Uzm. : Recep Kandemir

Brakiterapi Bilgileri

Eksternal Bilgileri

ND Doz Hesabı

DVH Değerlendirmesi

 α / β

3

Normal Doku	Kalan EQD2 [Gy]	BRT Frk.Sayısı	BRT Kalan Fiziki Frk. Dozu [Gy]	BRT Kalan Fiziki Doz [Gy]
Mesane :	45,31	3	7,32	21,96
Rektum :	30,94	3	5,84	17,51
Sigmoid :	32,18	3	5,98	17,93

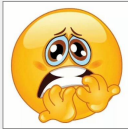
BrakiPAD

iPad

08:12

%75

Dokuz Eylül Üniversite Hastanesi - Radyasyon Onkolojisi



Tarih : 28.05.2017

BrakiPAD ID : 1

Hasta Adı : Hasta 1

Hasta ID : 246579

Tanı : Serviks ca

Rad.Onk. : Dr. Ayşe Nur Demiral

Tib.Fiz.Uzm. : Recep Kandemir

Brakiterapi Bilgileri

Eksternal Bilgileri

ND Doz Hesabı

DVH Değerlendirmesi

Hedef Çıktıları

Normal Doku Çıktıları

	Referans	DVH Sonucu	D%50 / D%90	Normal Doku	DVH 2cc	Beklenen Değer
D%100 :	%70	%85,00	1,23	Mesane	21,97 Gy	21,96 Gy
D%98 :	%85	%92,00	≤1.5	Rektum	16,20 Gy	17,51 Gy
D%90 :	%105	%102,0 n		Sigmoid	15,80 Gy	17,93 Gy
D%50 :	-	%125,0 n				
V%100 :	-	%98,00				
V%150 :	-	%25,00				

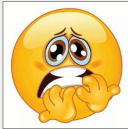
BrakiPAD

iPad

08:12

%75

Dokuz Eylül Üniversite Hastanesi - Radyasyon Onkolojisi



Tarih : 28.05.2017

BrakiPAD ID : 1

Hasta Adı : Hasta 1

Hasta ID : 246579

Tanı : Serviks ca

Rad.Onk. : Dr. Ayşe Nur Demiral

Tıb.Fiz.Uzm. : Recep Kandemir

RT absolute DVH grafiğini
yüklemek için tıklayınız

Kaldır

BRT absolute DVH grafiğini
yüklemek için tıklayınız

Kaldır

Hasta dosyasını yüklemek
için tıklayınız

Kaldır

Not giriniz

Hasta dosyasını yüklemek
için tıklayınız

Kaldır

Not giriniz

Hasta dosyasını yüklemek
için tıklayınız

Kaldır

Not giriniz

Hasta dosyasını yüklemek
için tıklayınız

Kaldır

Not giriniz

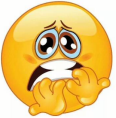
BrakiPAD

iPad

08:12

%75

Dokuz Eylül Üniversite Hastanesi - Radyasyon Onkolojisi



Tarih : 28.05.2017

BrakiPAD ID : 1

Hasta Adı : Hasta 1

Hasta ID : 246579

Tanı : Serviks ca

Rad.Onk. : Dr. Ayşe Nur Demiral

Tıb.Fiz.Uzm. : Recep Kandemir

Epikriz

Hasta ile ilgili notları giriniz ...

BrakiPAD v.1.0 Created by Recep Kandemir, M.Sc. • Dokuz Eylül Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı • © 2017 Copyright. Her Hakkı Saklıdır

BrakiPAD

iPad

08:13

%75

Dokuz Eylül Üniversite Hastanesi Radyasyon Onkolojisi



Hepsi



Mesane



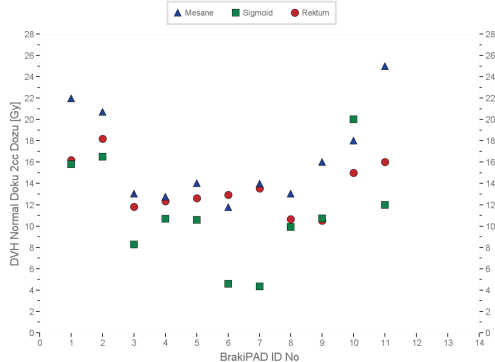
Rektum



Sigmoid



Brakiterapi Normal Doku 2cc DVH Trendi



BrakiPAD

iPad

08:13

%75

Dokuz Eylül Üniversite Hastanesi Radyasyon Onkolojisi



Hepsi



Mesane



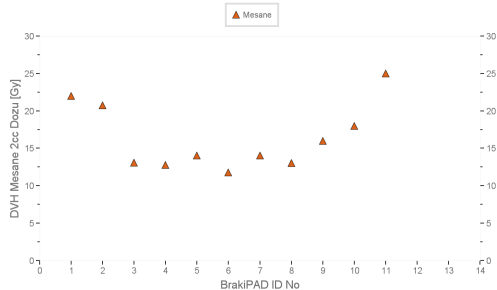
Rektum



Sigmoid



Brakiterapi Mesane 2cc DVH Trendi



Max. Doz [Gy] : 25,00 Gy

Mean Doz [Gy] : 16,39 Gy

Min. Doz [Gy] : 11,76 Gy

S.Sapma Doz [Gy] : 4,21 Gy

Sonuçlar

Bu çalışma ile;

- ▶ Hastaların bilgilerini kayıt altına alabilen,
- ▶ Taşınabilir tablet üzerinde çalışabilen,
- ▶ Hızlı ve doğru hesap yapabilen,
- ▶ Ek bilgi ve yama eklenebilen,
- ▶ Kişiselleştirilebilen,
- ▶ Kullanımı kolay,

Brakiterapi hasta veritabanı yazılımı:BrakiPAD
oluşturuldu.

Akademik destek ve tavsiyelerinden ötürü

- ▶ Prof.Dr. Ayşe Nur Demiral'a
- ▶ Yrd.Doç.Dr. Kadir Akgüngör'e
- ▶ Desteklerinden ötürü Varinak Onkoloji Sistemleri Satış ve Servis A.Ş'ne

Teşekkür ederim.