



3B Konformal Radyoterapi

Zafer KARAGÜLER

14. Medikal Fizik Kongresi

Antalya-2013

Hasta Pozisyonu

İmmobilizasyon kolaylığı, hasta konforu

- **Sırtüstü:** En sık, izosentrik tedavi için uygun
- **Yan:** sırtüstü yatış problemi (sekresyon, solunum), parotis vb tm..
- **Oturur pozisyon:** sekresyon kontrolü olmayan, yatamayan

İmmobilizasyon-aksesuar

- **Termoplastik maske:** Baş-Boyun ve omuz immobilizasyonu, bolus etkisine dikkat!
- **Oral aparatlar** (mantar-buşon-dil basacağı vb): ağız tabanı-dili aşağıya veya sert damak-maksillayı uzaklaştırmak

İşaretleme

Simülasyonda radyoopak işaretleme:

- Tümör ve lenf nodları
- Cerrahi insizyon skarı,
- Riskli yapı ve organlar: göz kapağı, kantuslar, kulak yolu, dudak komissürü vb
- BT simülasyonda referans kesit, IV kontrast madde

Koruma blokları

Standart blok: dozimetrik problemler nedeniyle tercih edilmemeli

Bireysel blok: Hastaya ve alana özel, diverjans uyumu, tercih edilmeli

MLC: Çoklu alanlarda, 3D konformal ve IMRT'de tercih, ancak leaf kalınlığı küçük riskli organlarda dezavantaj olabilir.

Klinik Donanım

MEVCUT

- **2 Lineer Hızlandırıcı (Primus)**
 - 29 çift MLC
 - Sabit "gantry" açılı-MLC tabanlı- "Step and shoot" tekniği
- **Tedavi Planlama Sistemi (Oncentra Masterplan 3.3)**
 - Optimizasyon algoritması ORBIT (Ray Search)
 - Hesap algoritması
 - Pencil Beam
 - Collapsed Cone
 - Monte Carlo (Elektronlar için)
- **BT Simülatör (Somatom Emotion)**
- **Verifikasyon Sistemi**
 - Plan bazlı film dozimetre sistemi
- **Network (RTIS)**

YENİ (2014)

- **Lineer Hızlandırıcı TrueBeamStx**
 - (120 HD MLC)
 - Birçok tedavi teknikleri uygulanabilir düzeyde
- **Tedavi Planlama Sistemi (Eclipse v11)**
 - Hesap algoritması
 - Pencil Beam
 - AAA, AcurosXB
 - eMC (Elektronlar için)
- **4D BT Simülatör (Somatom Definition)**
- **3D Brakiterapi Sistemi (Gammamed)**
- **Verifikasyon Sistemi**
 - Portal Dozimetre, Film Dozimetre, ArcChack
- **Network (Aria v11)**

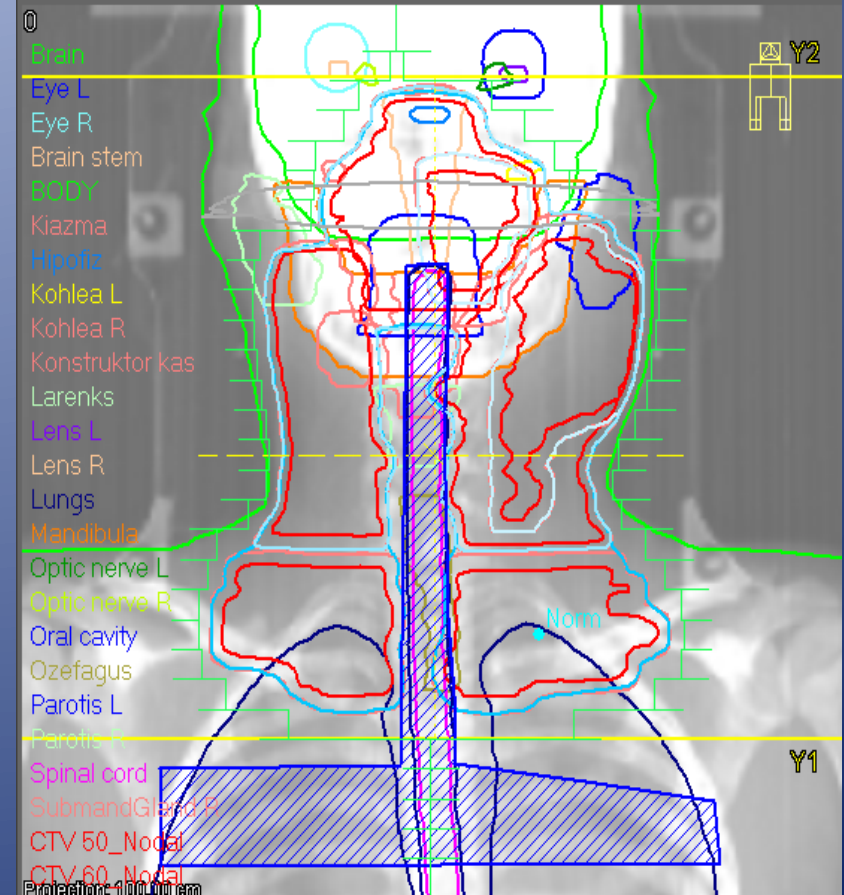
Örnek Vakada Klinik Konturlamada Yapılan Düzeltmeler

Beyin sapı-MS arası konturlandı

Optik sinir kiyazma ya kadar uzatıldı

Genel Görünüm

- Hedef, orbitalardan supraya kadar uzanan geniş bir bölgeyi oluşturmakta.
- Lenf nodlarının fazlalığı
- Sol yerleşimli tm.
- Düzensiz kontur.
- Omuzlar..



Planlama

- 1. Basamak 50Gy/25f

5 alan (0,90,133,228,270) 3 segment
(0s,90s,270s)

Omuzları yan alanların dışında tutabilmek için 20° masa açısı uygulandı

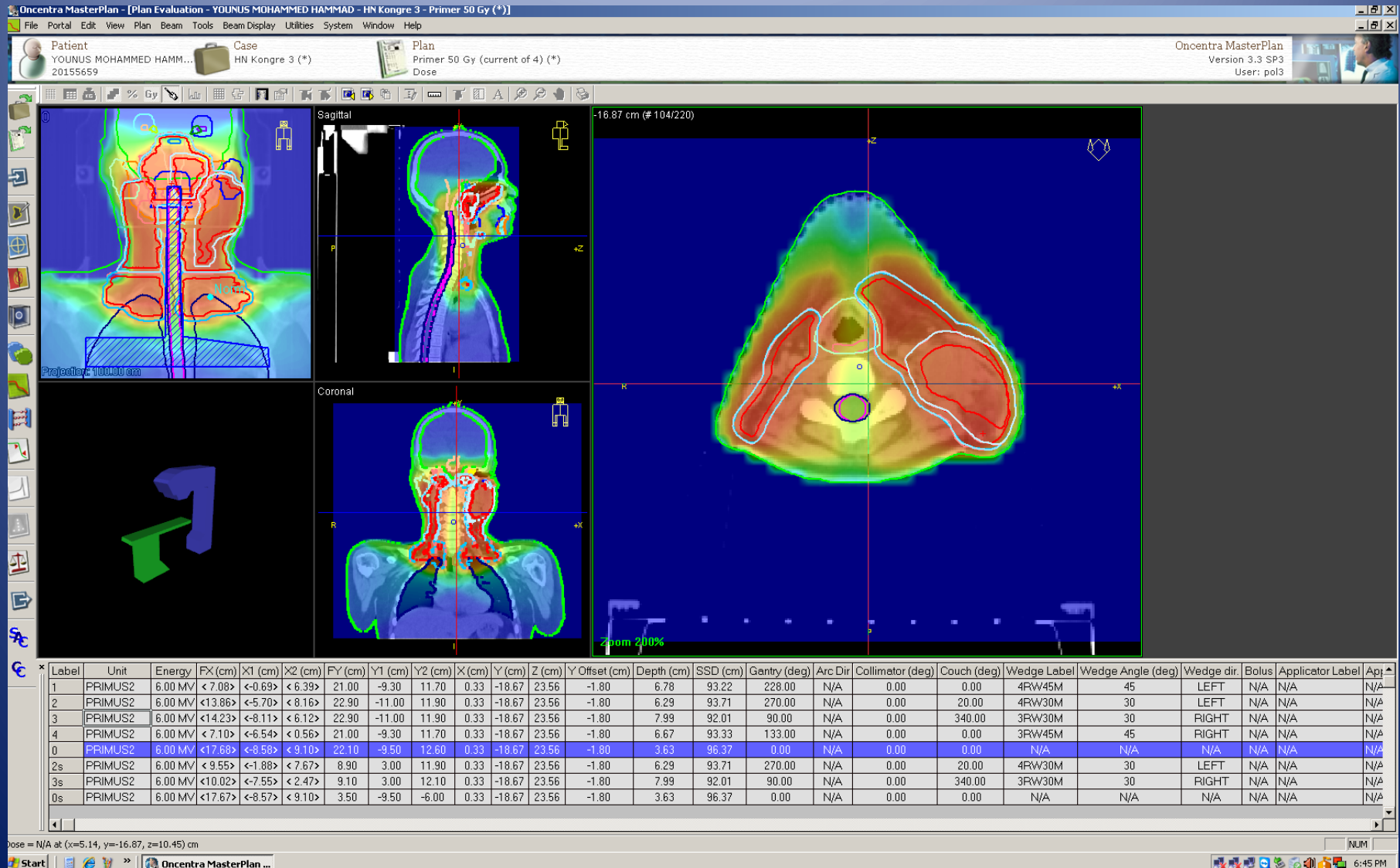
- 2. Basamak 10Gy/5f

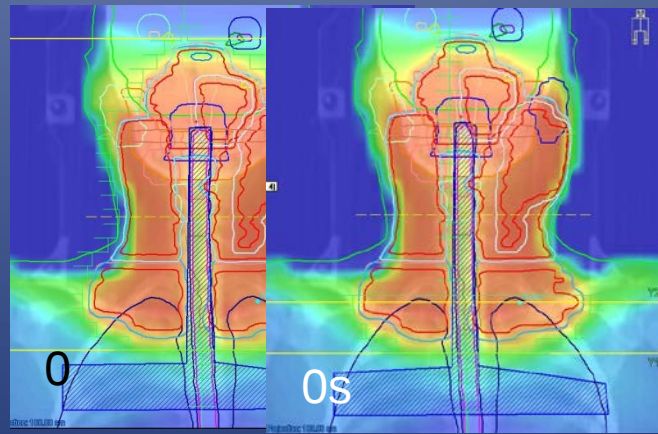
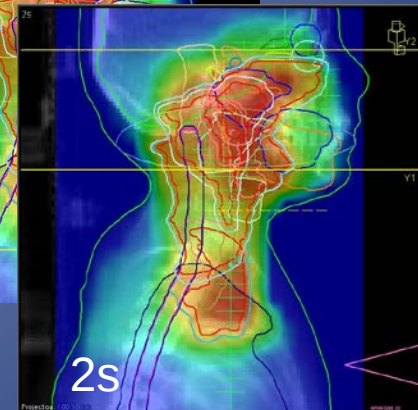
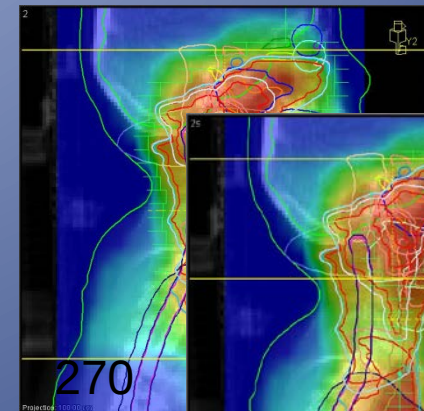
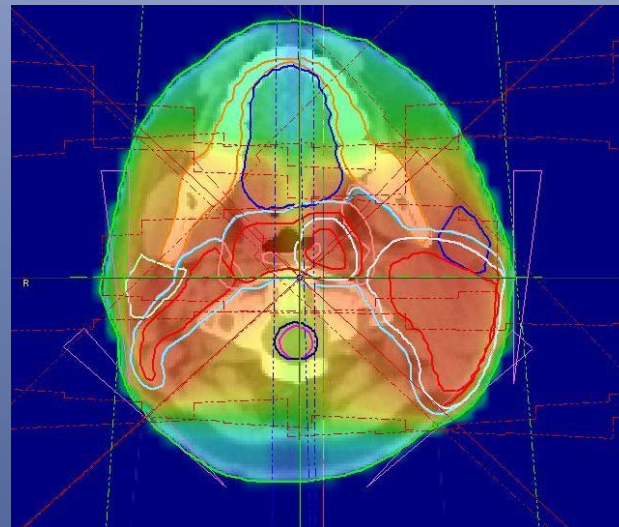
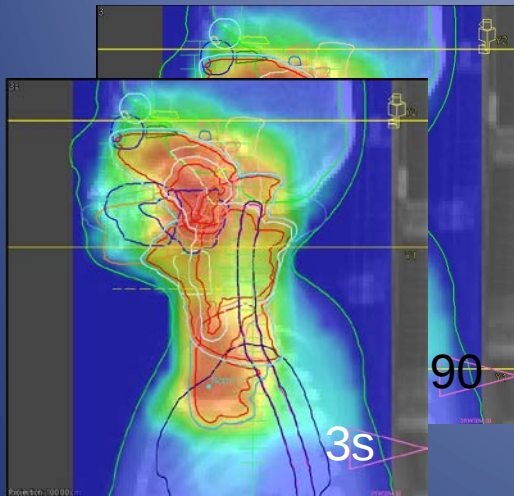
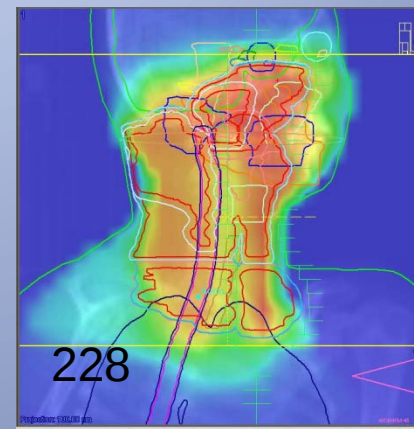
5 alan (0,90,133,228,270), yan alanlarda masa açısı 5°

- 3. Basamak 10Gy/5f

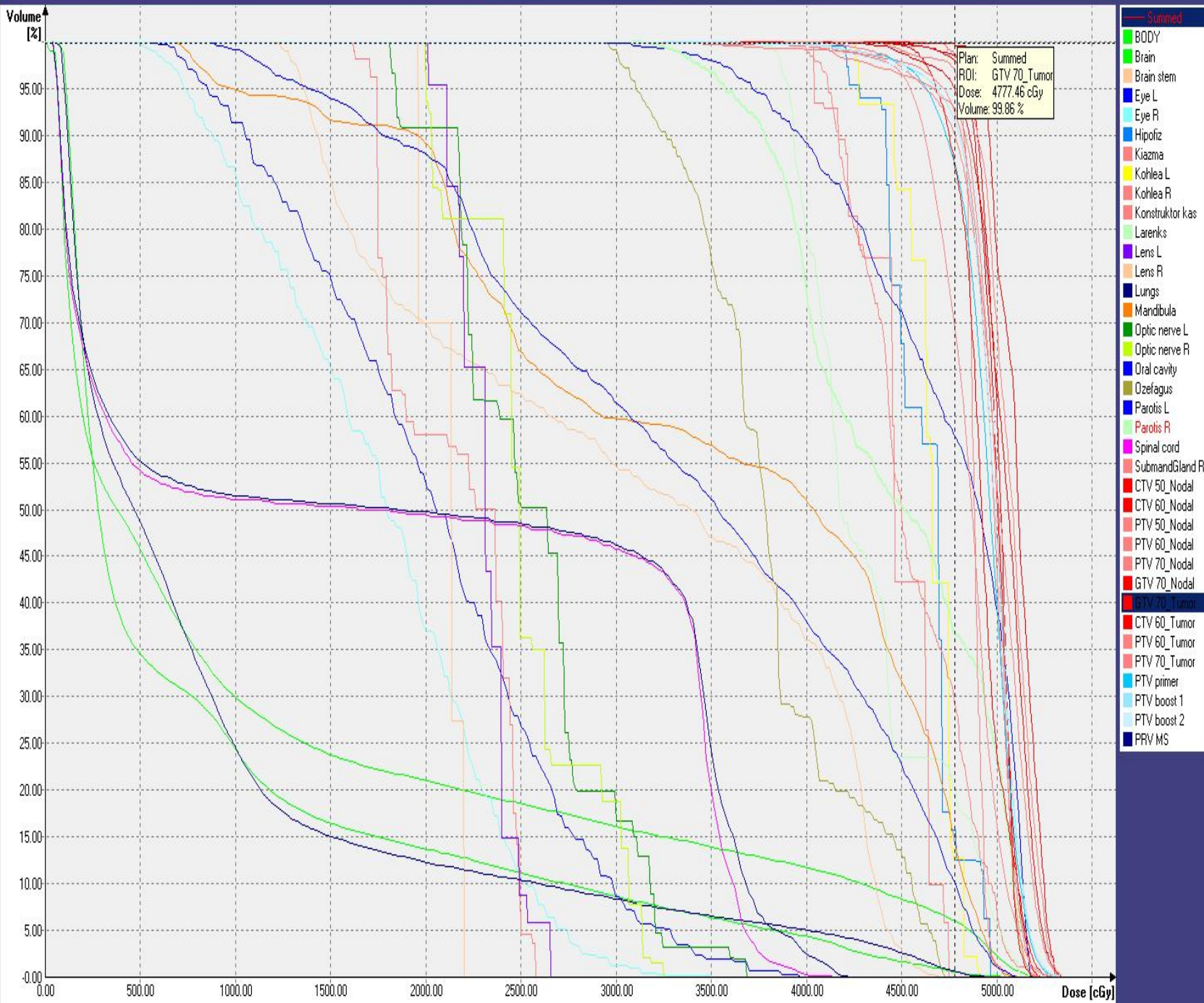
3 alan (51,135,312), 1 segment (312s)

3BKRT: I. Basamak, 50 Gy/25 F





1. Segment 0
2. Segment 90
3. Segment 270



DVH DVH Table

DVH

Type

☒ Cumulative

☐ Differential

Volume Units

☐ ccm

☒ %

Dose Units

☒ cGy

☐ %

☒ Show legend

☐ Dose range selection

Switch sel.

DVH Table

☐ Show table

Presets...

Group by

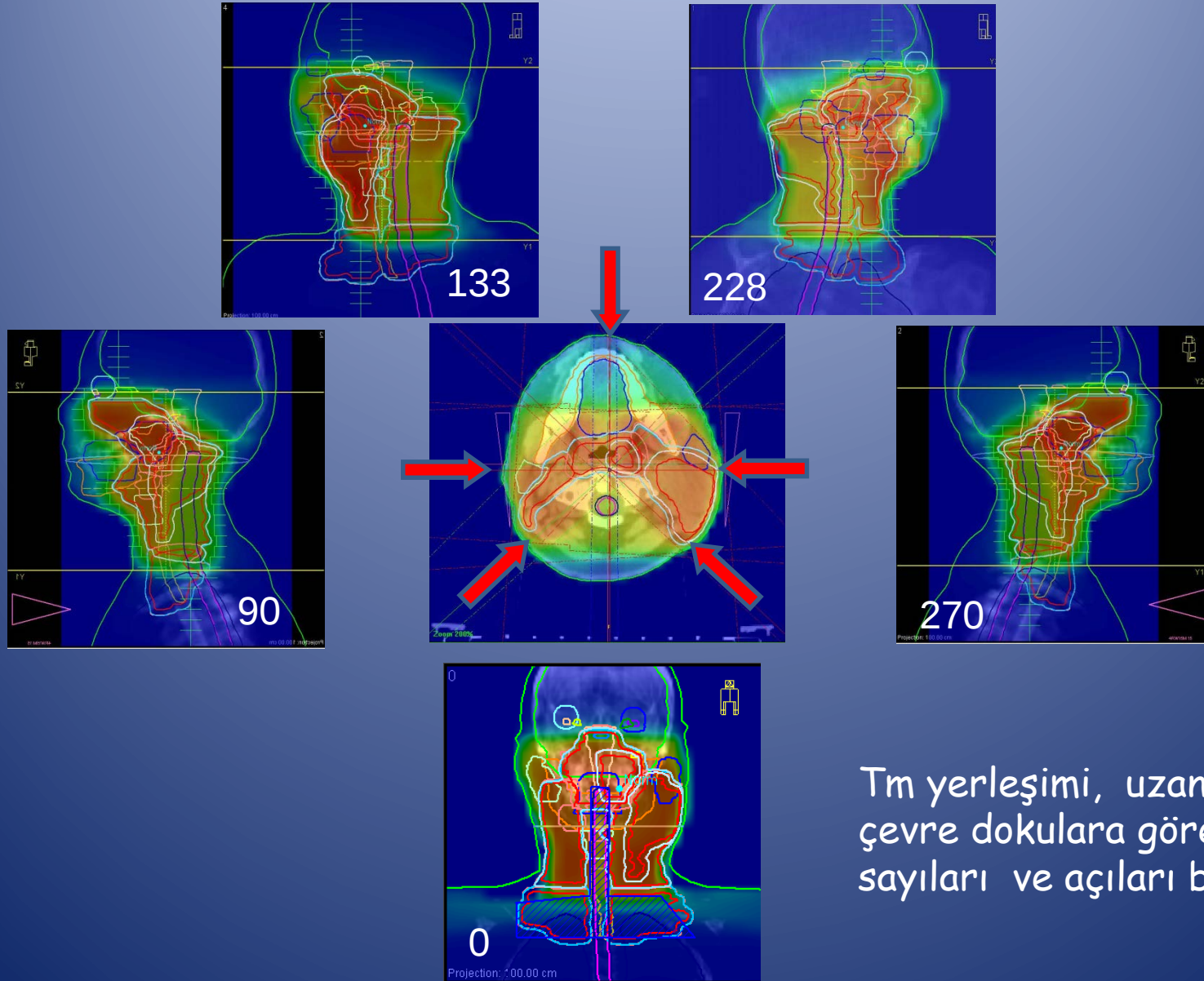
☐ Markers

☐ ROI

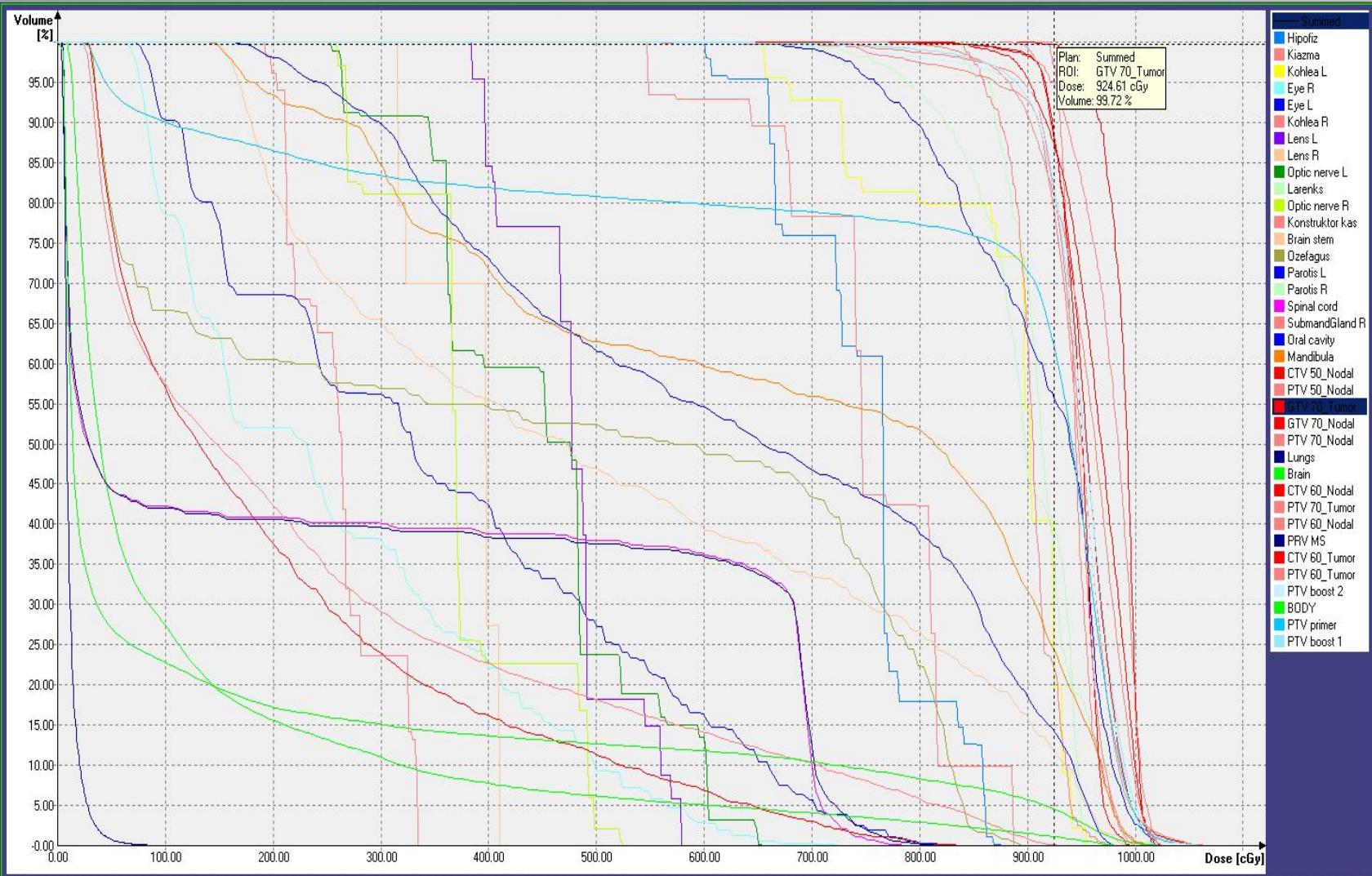
☒ No group

- DVH planı hızlı değerlendirme imkanı sağlamakta
- Her kesitte doz değerlendirilmeli!!
- Düşük yada yüksek dozların hangi bölgelerde ve ne kadarlık bir hacmi kapladığı bilinmelidir

II. Basamak 10 Gy/5 F



Tm yerleşimi, uzanımlar ve çevre dokulara göre alan sayıları ve açıları belirlendi



DVH DVH Table

DVH

Type

☒ Cumulative
☐ Differential

Volume Units ☐ cm ☒ %

Dose Units ☒ cGy ☐ %

☒ Show legend
☐ Dose range selection Switch sel...

DVH Table

☐ Show table Presets...

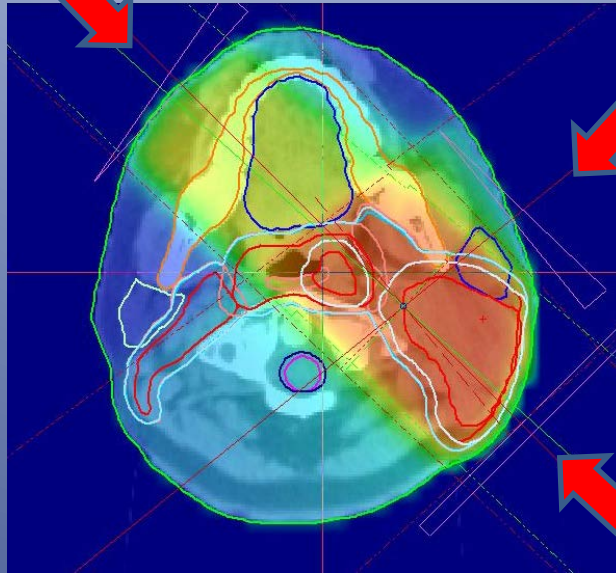
Group by

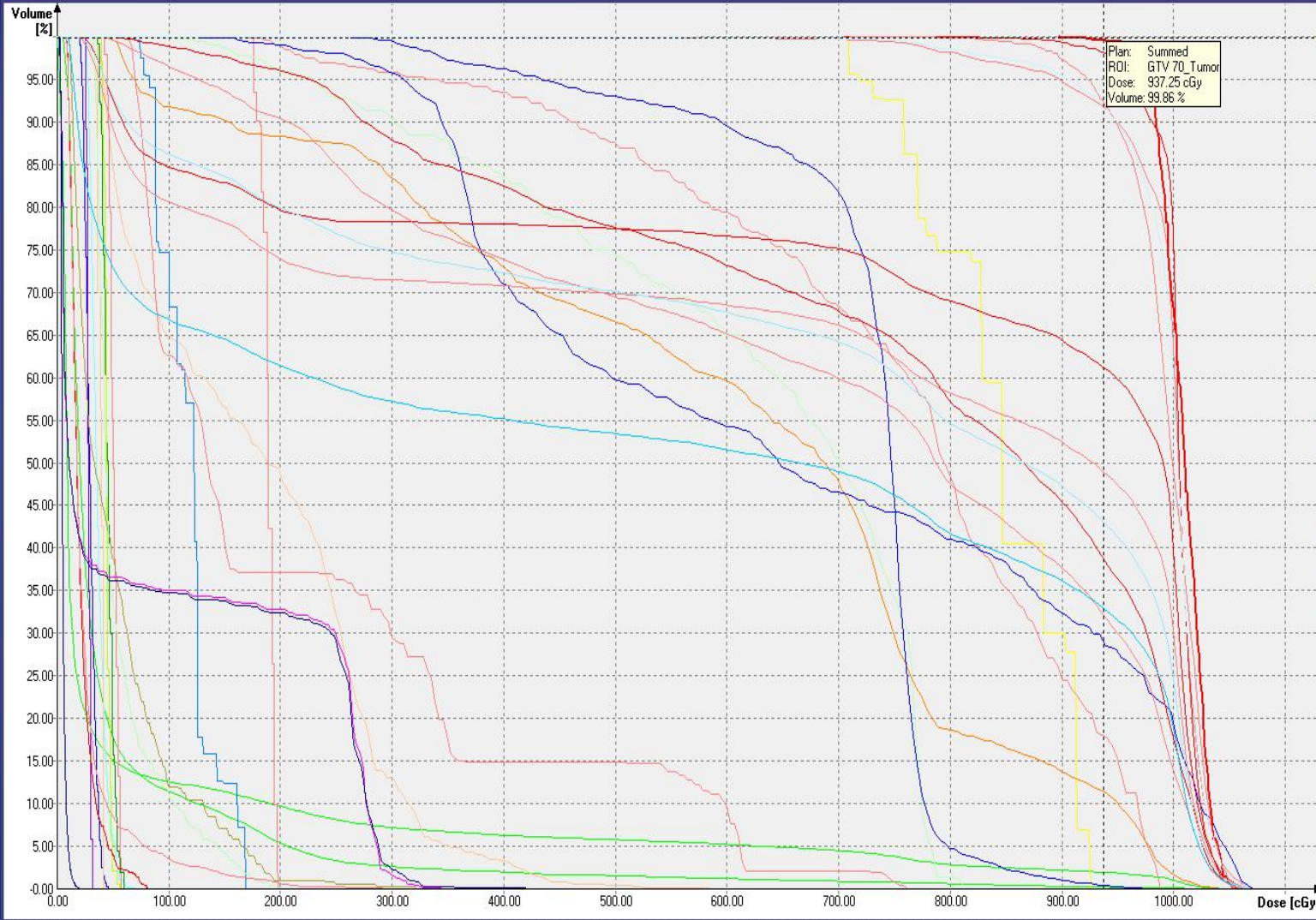
☐ Markers
☐ ROI
☒ No group

Structure Set
DVOs

	Name	Min [cGy]	Max [cGy]	Median [cGy]	Average [cGy]	Std. Dev. [cGy]	Calculated Points	Dose volume [ccm]	DICOM #	DICOM type	Type
☒	BODY	0	1065	11	142	280	302444	15040.998	5	External patien...	ROI
☒	Brain	9	997	37	114	193	25512	1273.084	6	Patient organ	ROI
☒	Brain stem	148	991	421	495	292	336	18.361	7	Patient organ	ROI
☒	Eye L	78	773	329	354	207	103	5.563	16	Patient organ	ROI
☒	Eye R	66	652	231	251	164	99	5.143	17	Patient organ	ROI
☒	Hipofiz	766	766	766	766	70	2	0.258	21	Patient organ	ROI
☒	Kiazma	-	-	-	-	-	-	-	22	Patient organ	ROI
☒	Kohlea L	207	991	324	354	207	103	5.563	16	Patient organ	ROI

III. Basamak 10 Gy/5 F





- Summed
- BODY
- Brain
- Brain stem
- Eye L
- Eye R
- Hipofiz
- Kiazma
- Kohlea L
- Kohlea R
- Konstruktor kas
- Larenks
- Lens L
- Lens R
- Lungs
- Mandibula
- Optic nerve L
- Optic nerve R
- Oral cavity
- Ozofagus
- Parotis L
- Parotis R
- Spinal cord
- SubmandGland R
- CTV 50_Nodal
- CTV 60_Nodal
- PTV 50_Nodal
- PTV 60_Nodal
- PTV 70_Nodal
- GTV 70_Nodal
- GTV 70_Tumor
- CTV 60_Tumor
- PTV 60_Tumor
- PTV 70_Tumor
- PTV primer
- PTV boost 1
- PTV boost 2
- PRV MS

DVH DVH Table

DVH

Type

☒ Cumulative
☐ Differential

Volume Units ☐ ccm ☒ %

Dose Units ☒ cGy ☐ %

☒ Show legend
☐ Dose range selection Switch sel.

DVH Table

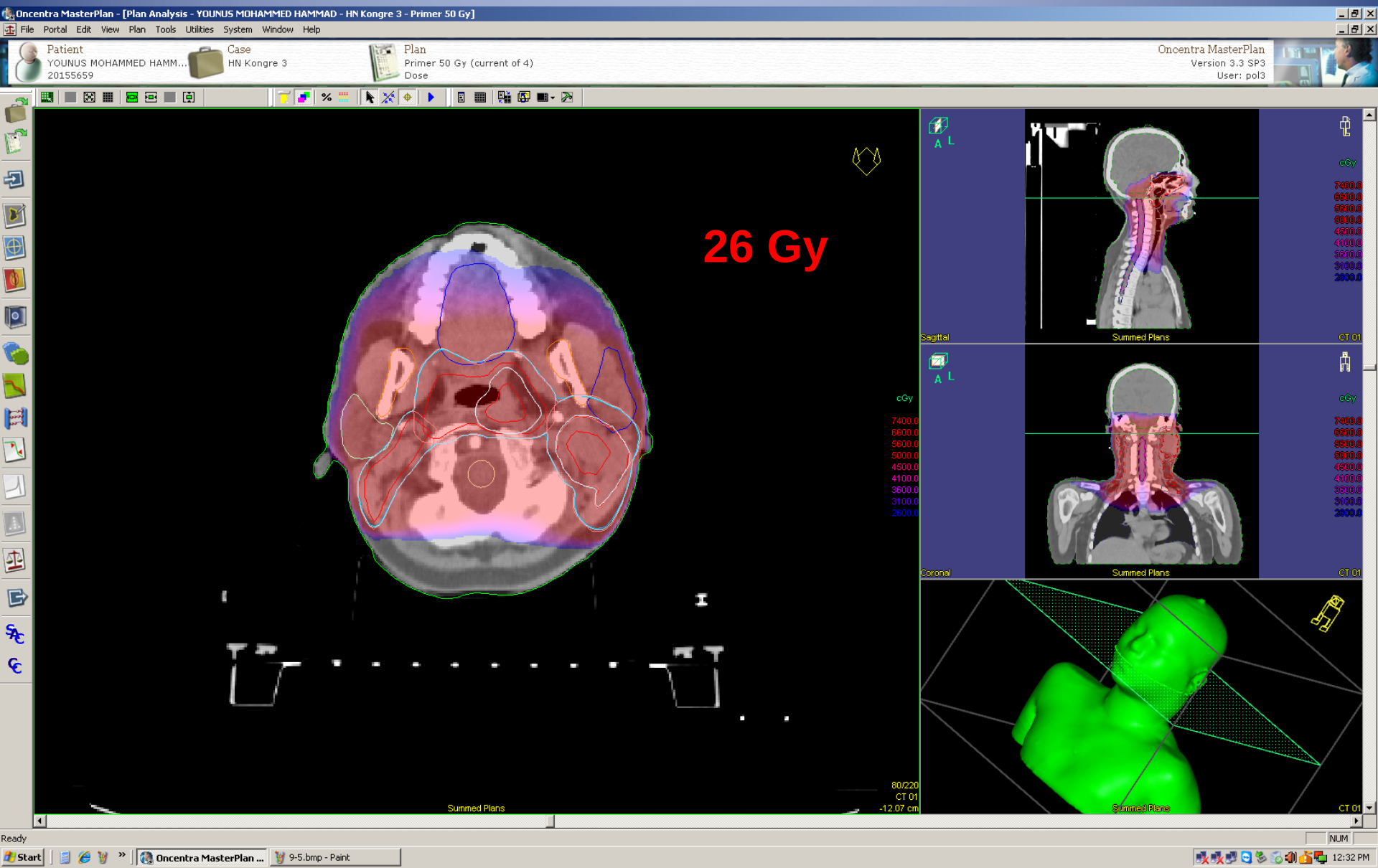
☐ Show table Presets...

Group by

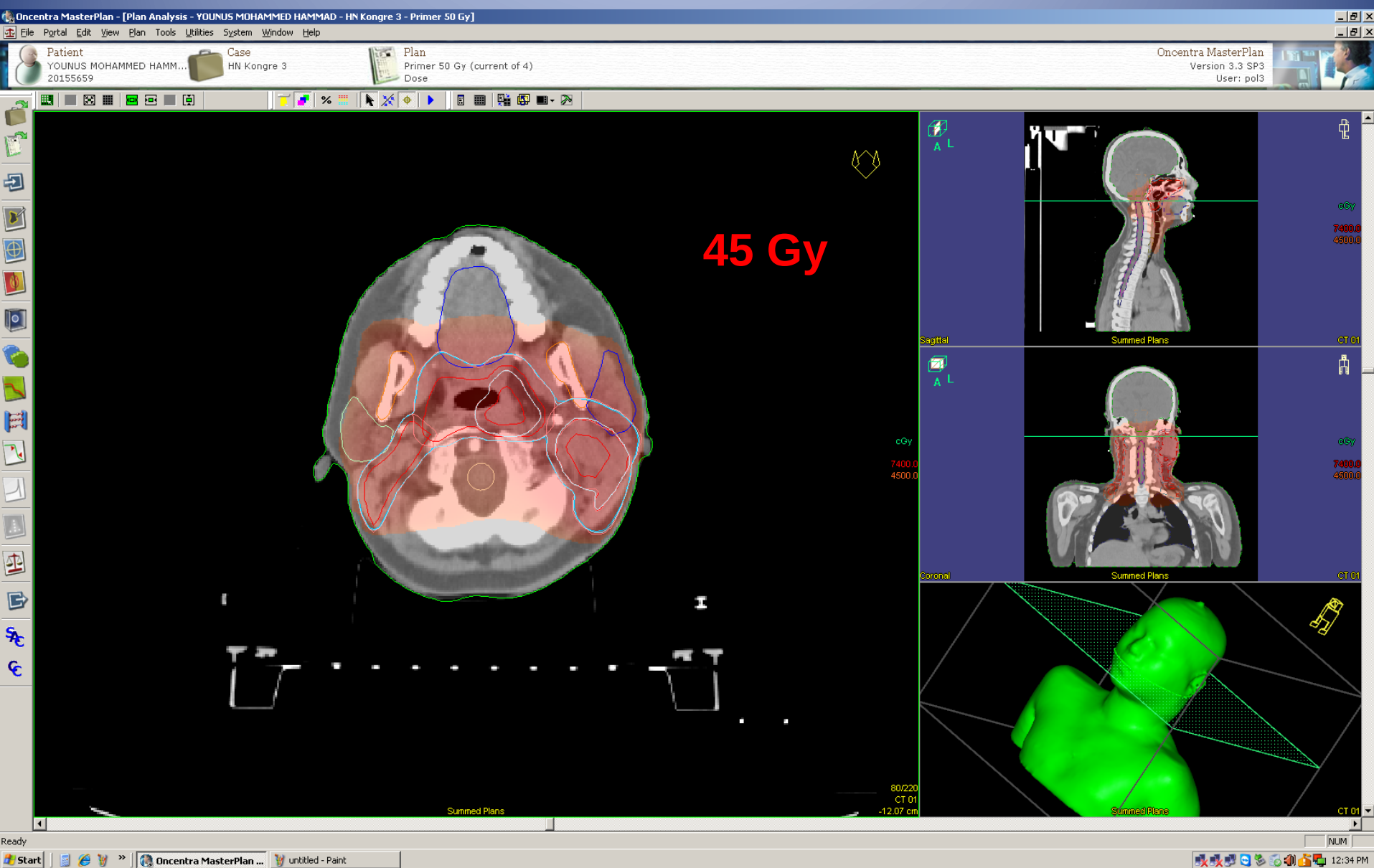
☐ Markers
☒ ROI
☐ No group

Name	Min [cGy]	Max [cGy]	Median [cGy]	Average [cGy]	Std. Dev. [cGy]	Calculated Points	Dose volume [ccm]	DICOM #	DICOM type	Type
☒ BODY	0	1075	5	72	200	302444	15040.998	5	External patien...	ROI
☒ Brain	5	1041	17	49	108	25512	1273.084	6	Patient organ	ROI
☒ Brain stem	35	462	179	174	111	336	18.361	7	Patient organ	ROI
☒ Eye L	21	42	29	30	5	103	5.563	16	Patient organ	ROI
☒ Eye R	26	55	35	36	7	99	5.143	17	Patient organ	ROI
☒ Hipofiz	123	126	124	124	26	2	0.258	21	Patient organ	ROI
☒ Kiazma	-	-	-	-	-	-	-	22	Patient organ	ROI
☒ Kohlea L	22	242	246	262	27	2	0.127	23	Patient organ	ROI

3BKRT: Tüm planın değerlendirilmesi



3BKRT: Tüm planın değerlendirilmesi



3BKRT: Tüm planın değerlendirilmesi

Oncentra MasterPlan - [Plan Analysis - YOUNUS MOHAMMED HAMMAD - HN Kongre 3 - Primer 50 Gy]

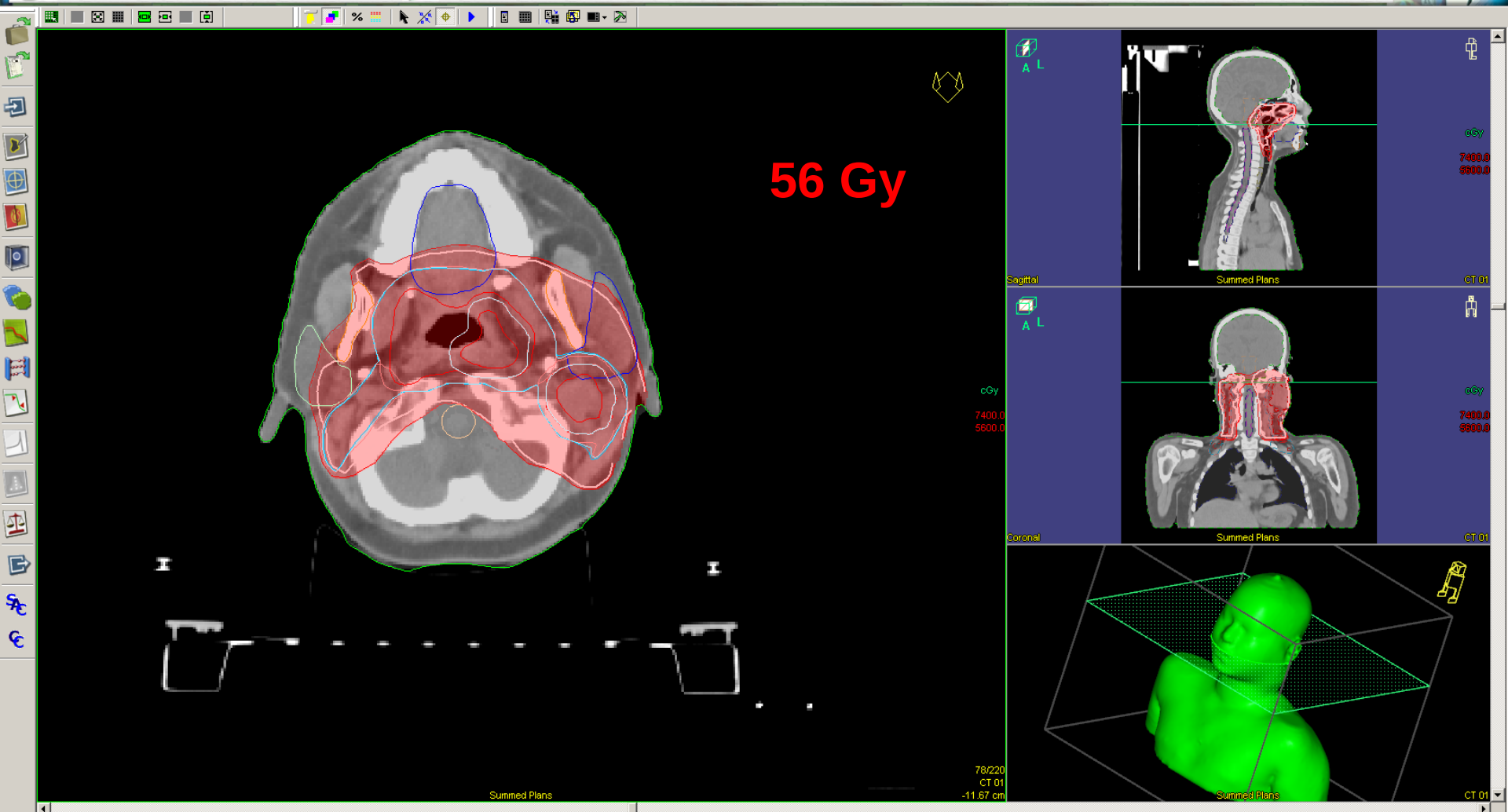
File Portal Edit View Plan Tools Utilities System Window Help

Patient
YOUNUS MOHAMMED HAMM...
20155659

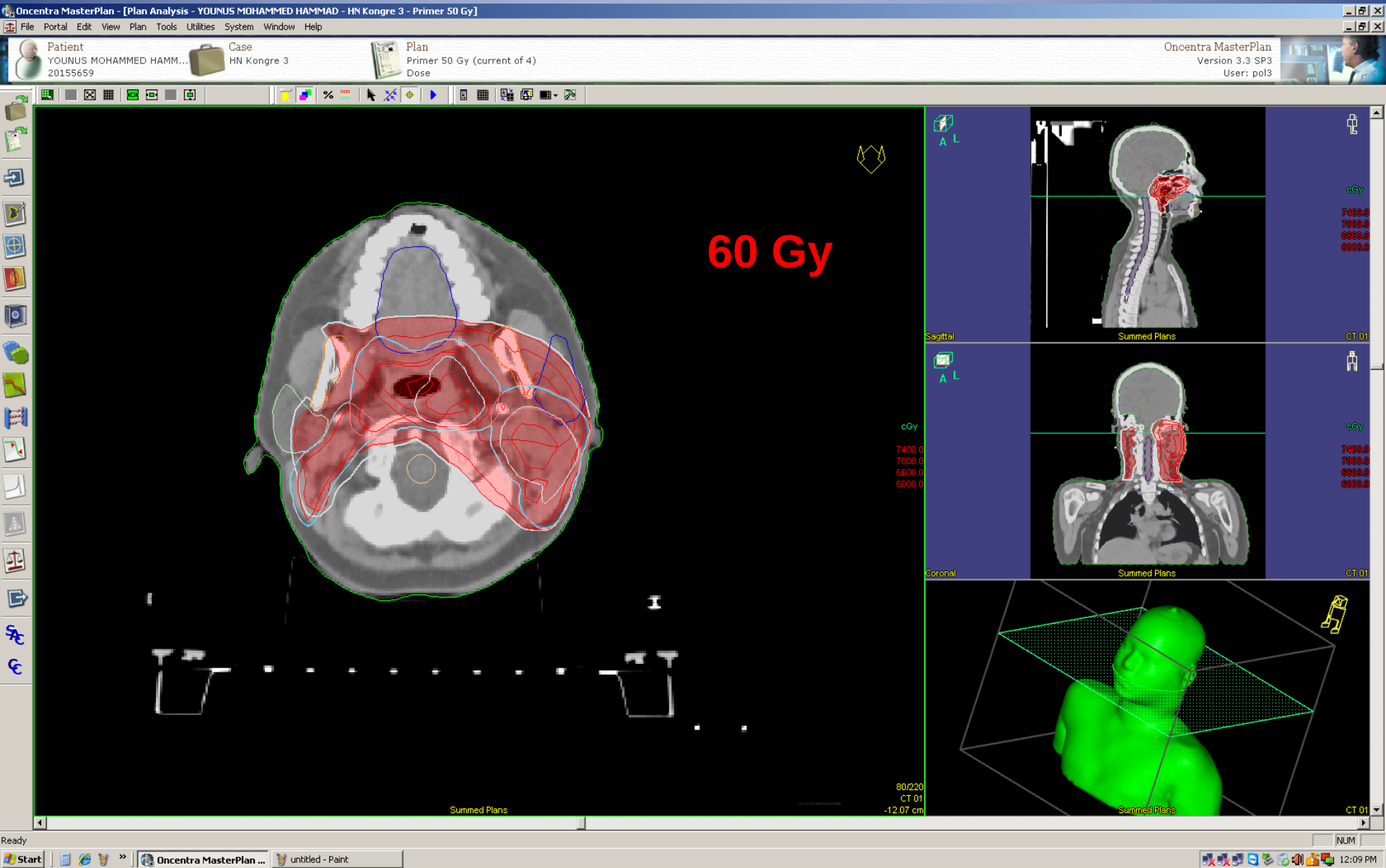
Case
HN Kongre 3

Plan
Primer 50 Gy (current of 4)
Dose

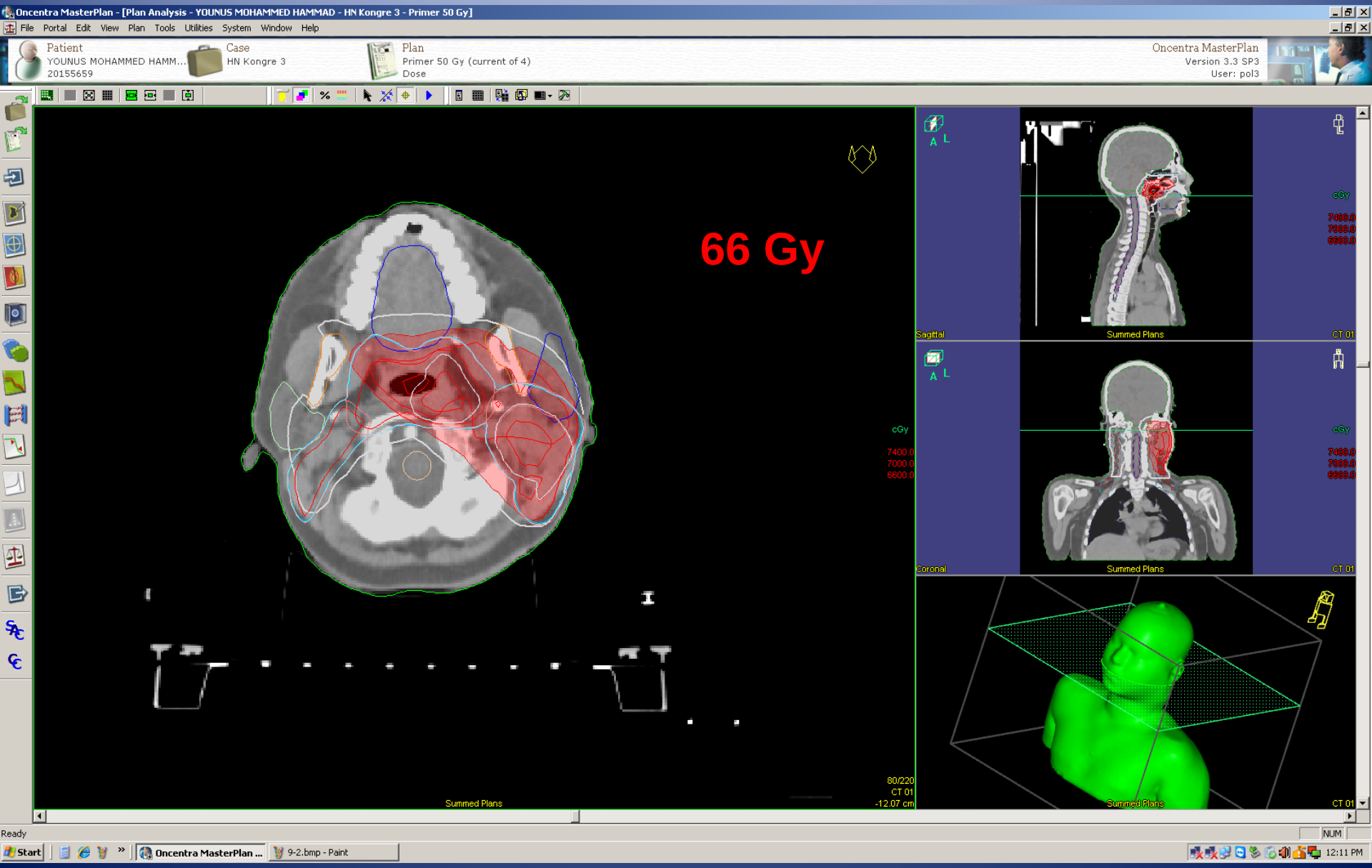
Oncentra MasterPlan
Version 3.3 SP3
User: pol3



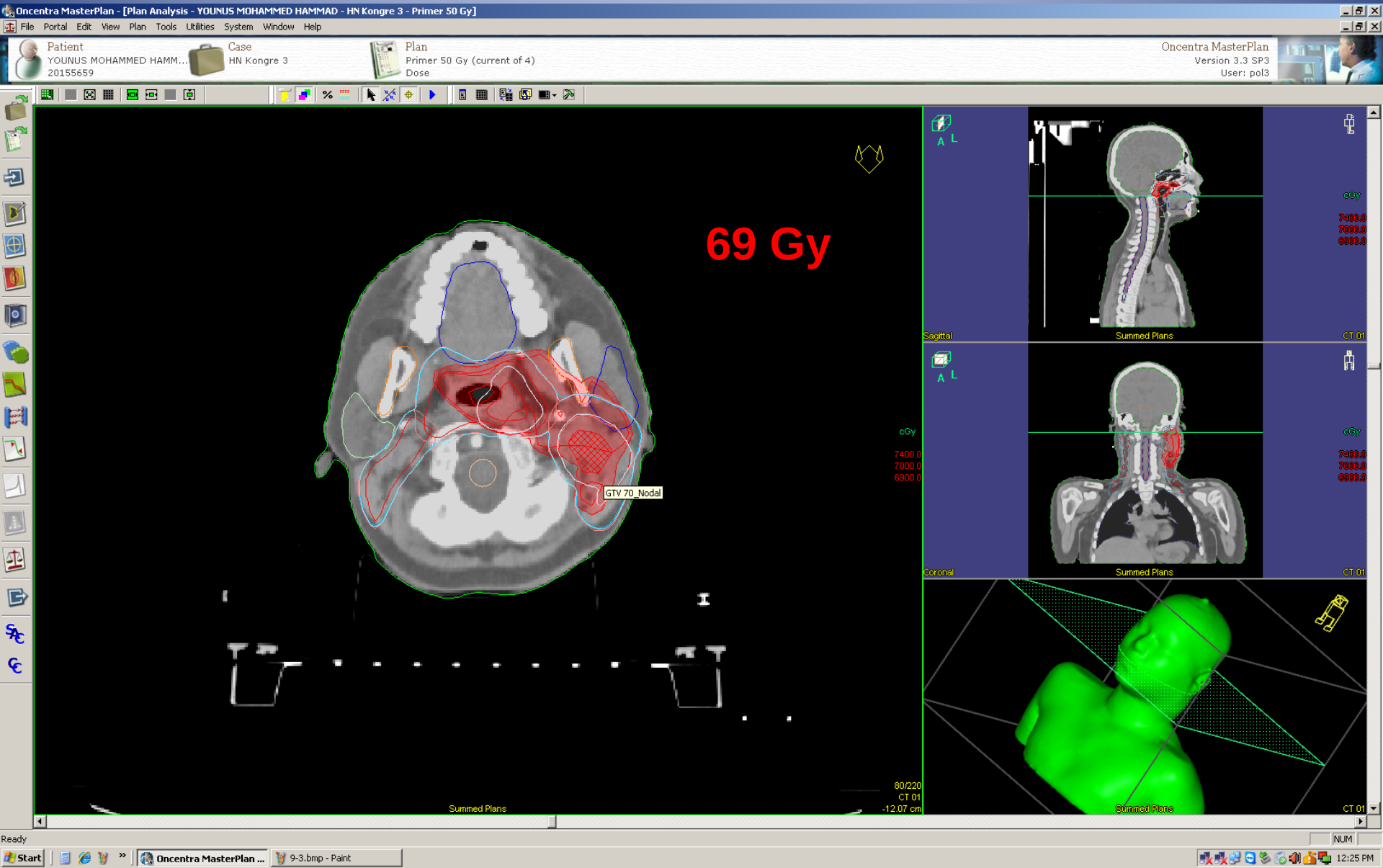
3BKRT: Tüm planın değerlendirilmesi



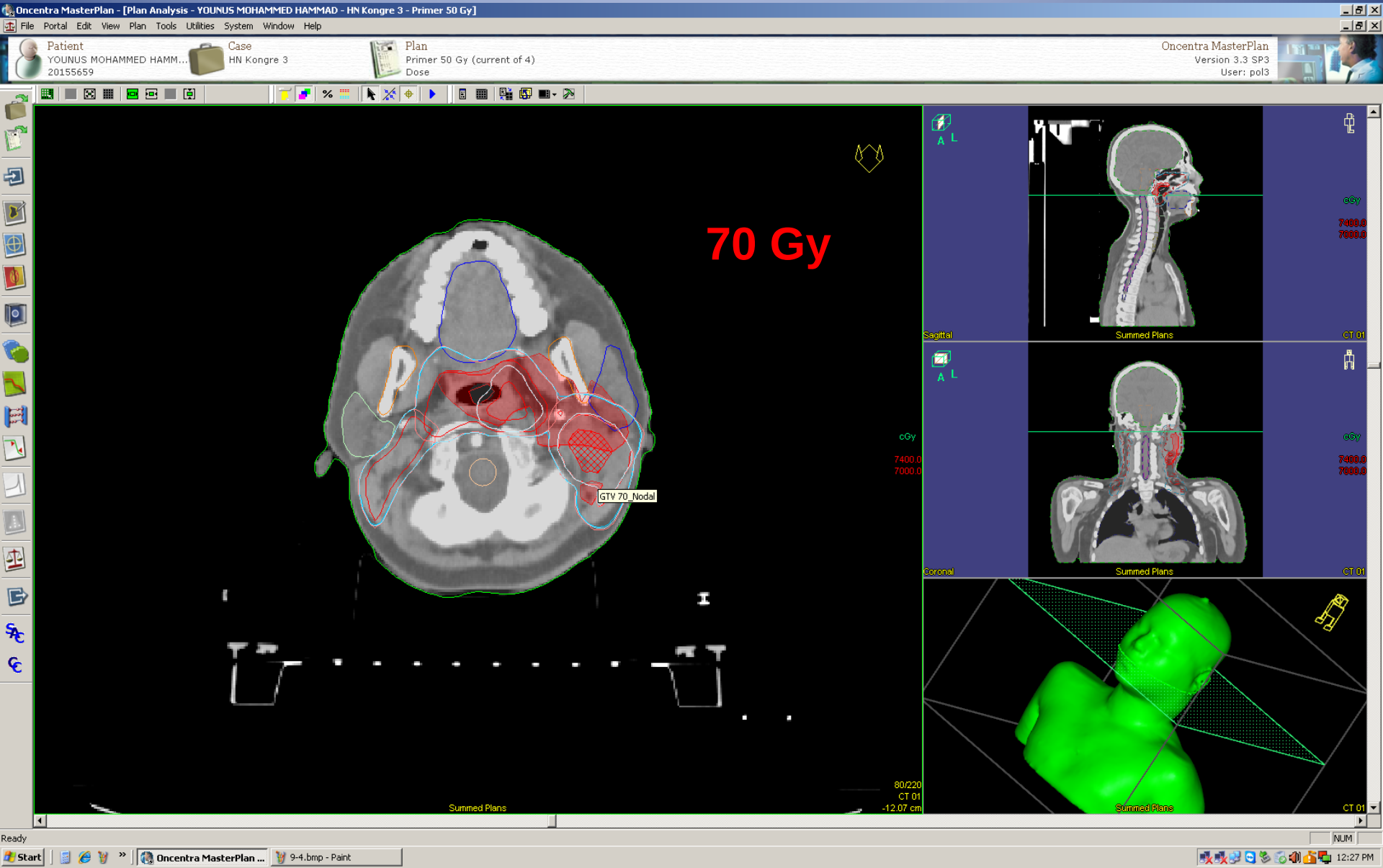
3BKRT: Tüm planın değerlendirilmesi



3BKRT: Tüm planın değerlendirilmesi



3BKRT: Tüm planın değerlendirilmesi





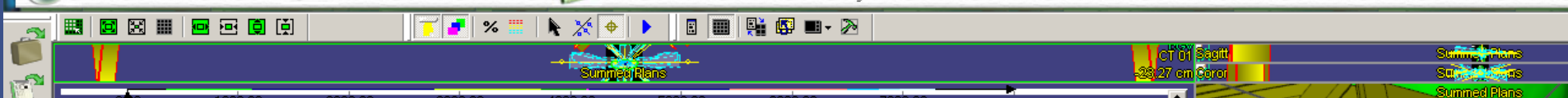
Patient
YOUNUS MOHAMMED HAMM...
20155659



Case
HN Kongre 5



Plan
Boost 70 Gy (current of 5)
Dose calculated for a subset of image slices



Summed Plans											
Structure Set	Name	Min [cGy]	Max [cGy]	Median [cGy]	Average [cGy]	Std. Dev. [cGy]	Calculated Points	Dose volume [ccm]	DICOM #	DICOM type	Type
Plans	☒ BODY	0	7294	1130	2180	2183	277565	8885.298	5	External patien...	ROI
☒ Boost 60 Gy	☒ Brain	87	6912	321	978	1397	39809	1273.143	6	Patient organ	ROI
☒ Boost 60 Gy w+	☒ Brain stem	1434	5770	3734	3684	1497	549	18.382	7	Patient organ	ROI
☒ Boost 70 Gy	☒ Eye L	722	4458	2340	2318	912	162	5.719	16	Patient organ	ROI
☒ Plan 1 Primer	☒ Eye R	601	3665	1989	1984	760	158	5.280	17	Patient organ	ROI
☒ Primer 50 Gy	☒ Hipofiz	5432	5642	5525	5529	270	6	0.272	21	Patient organ	ROI
	☒ Kiazma	2791	2865	2828	2828	493	2	0.206	22	Patient organ	ROI
	☒ Kohlea L	6320	6538	6424	6430	265	4	0.220	23	Patient organ	ROI
	☒ Kohlea R	5012	5626	5375	5376	297	6	0.191	24	Patient organ	ROI
	☒ Konstruk...	5406	6955	6127	6089	376	112	3.718	25	Patient organ	ROI
	☒ Larenks	5054	6769	5711	5817	410	331	10.499	26	Patient organ	ROI
	☒ Lens L	2729	2788	2758	2761	239	2	0.100	27	Patient organ	ROI
	☒ Lens R	-	-	-	-	-	-	-	28	Patient organ	ROI
	☒ Lungs	216	5043	1129	1770	1387	11108	356.840	29	Patient organ	ROI
	☒ Mandibula	1139	6987	5307	4766	1582	1874	60.907	30	Patient organ	ROI
	☒ Optic ner...	2464	3411	3019	2900	553	7	0.439	32	Patient organ	ROI
	☒ Optic ner...	2703	3014	2759	2813	437	5	0.263	33	Patient organ	ROI
	☒ Oral cavity	1493	6924	5059	4802	1415	1427	45.347	34	Patient organ	ROI
	☒ Ozeofagus	2861	5598	4389	4198	661	167	5.598	35	Patient organ	ROI
	☒ Parotis L	4332	7123	6473	6256	811	630	20.877	36	Patient organ	ROI
	☒ Parotis R	3818	6086	5328	5290	642	503	16.727	37	Patient organ	ROI
	☒ Spinal cord	210	4625	4148	3171	1608	558	18.878	46	Patient organ	ROI
	☒ Submand...	5785	6612	5929	6023	223	153	5.224	48	Patient organ	ROI
	☒ CTV 50_...	4418	5907	5121	5151	241	2233	71.177	49	Clinical target v...	ROI
	☒ CTV 60_...	5507	7215	6901	6750	411	7179	232.170	50	Clinical target v...	ROI
	☒ PTV 50_...	3209	6339	5085	5134	383	5498	173.841	51	Planning target ...	ROI
	☒ PTV 60_...	5235	7217	6823	6633	462	11315	363.686	52	Planning target ...	ROI
	☒ PTV 70_...	5504	7215	6972	6926	257	4090	131.715	53	Planning target ...	ROI
	☒ GTV 70_...	6230	7191	6988	6971	124	2070	67.235	54	Gross tumor vol...	ROI
	☒ GTV 70_...	6615	7292	7088	7074	129	425	14.158	55	Gross tumor vol...	ROI
	☒ CTV 60_...	5475	7294	6846	6733	384	3835	122.681	56	Clinical target v...	ROI
	☒ PTV 60_T...	4860	7294	6737	6611	449	6332	202.924	57	Planning target ...	ROI
	☒ PTV 70_T...	5994	7292	7025	7003	191	1183	39.076	58	Planning target ...	ROI

Planın Toplam MU

- 1. Plan 513/fr
- 2. Plan 359/fr
- 3. Plan 370/fr

Kalite Kontrol (QC)

- Plan QC her hastaya yapılmıyor.
- Günlük cihaz QC yapılmaktadır
 - Verim kontrolü (Rölatif)
 - Alan Boyutu, MLC
 - SSD, Lazer
 - Kolimatör, Masa ve Gantry açıları
- 3 aylık bakımlarda yada büyük onarımlarda daha detaylı mekanik ve dozimetrik konreoller yapılmaktadır..

Tedavi Süreci

- Her hastanın ilk set-up ında Doktor, Fizikçi ve Tekniker mutlaka bulunur.
- Video bazlı EPG görüntüler ile DRR görüntüler manuel olarak karşılaştırılır.
- EPG görüntüler haftada bir alınır.

TEŞEKKÜRLER..