

Meme Radyoterapisinde Inverse IMRT Yaklaşımı

Cemile Ceylan
Anadolu Sağlık Merkezi
14. Medikal Fizik Kongresi
22-Kasım-2013

İçerik

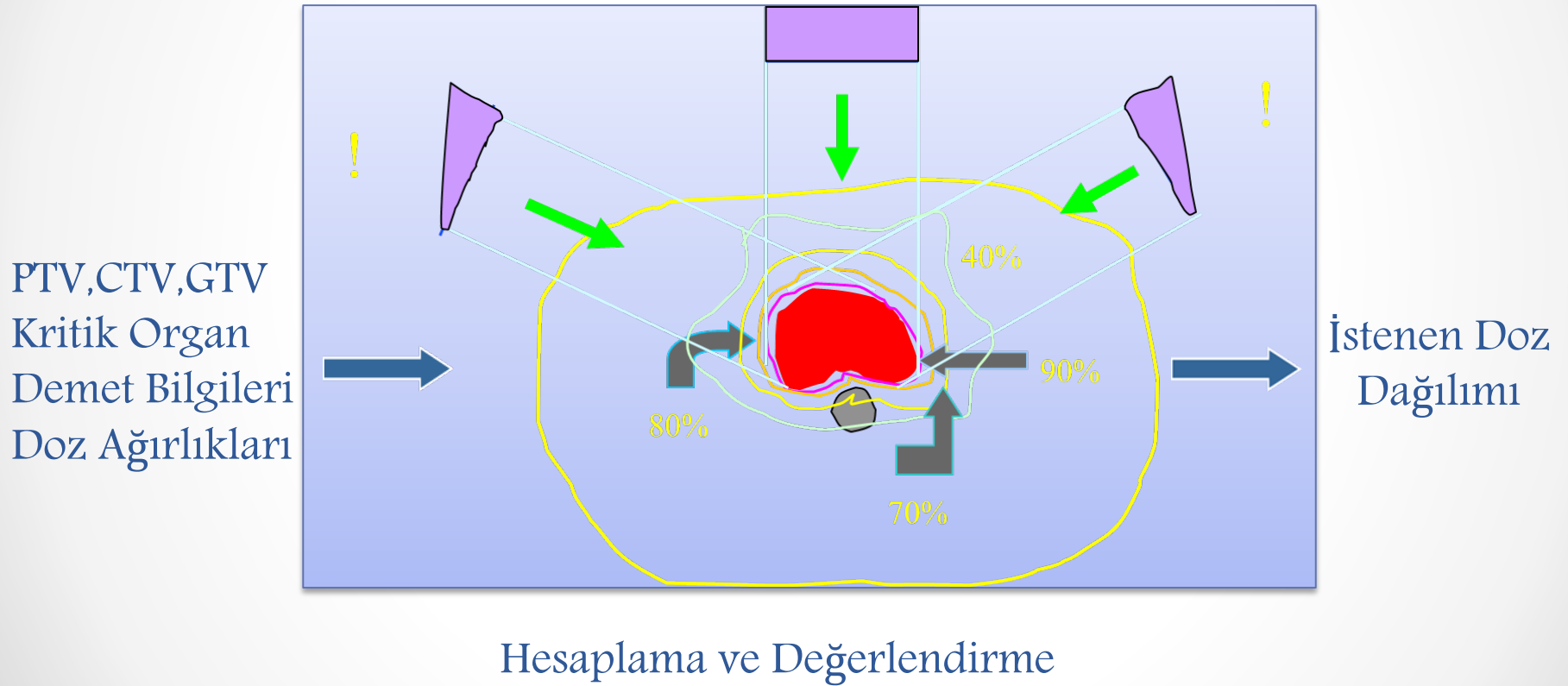
- Inverse IMRT Planlaması
- Inverse yaklaşımla yapılan Meme IMRT Planları
- ASM Deneyimi
- Kongre için yapılan planlamanın sonuçları

➤ Inverse IMRT Planlaması: Genel Amaç

1. Yakın kritik organlarda maksimum doz gradyenti
2. Tedavi hacmi içinde doz homojenitesi ???
3. Tedavi hacminin dışında düşük doz

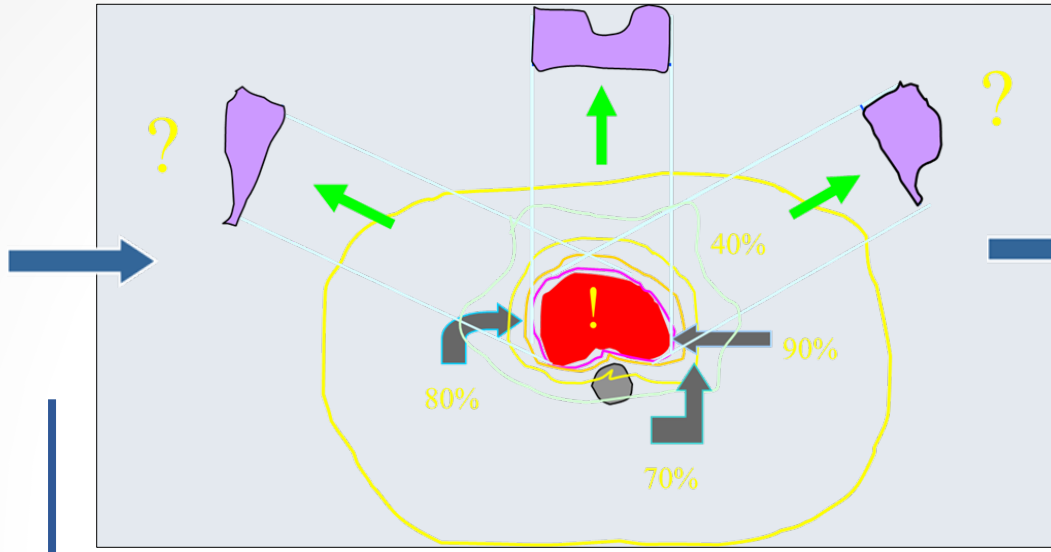
➤ Inverse IMRT Planlaması

3 Boyutlu Konformal Radyoterapi-Forward IMRT



➤ Inverse IMRT Planlaması

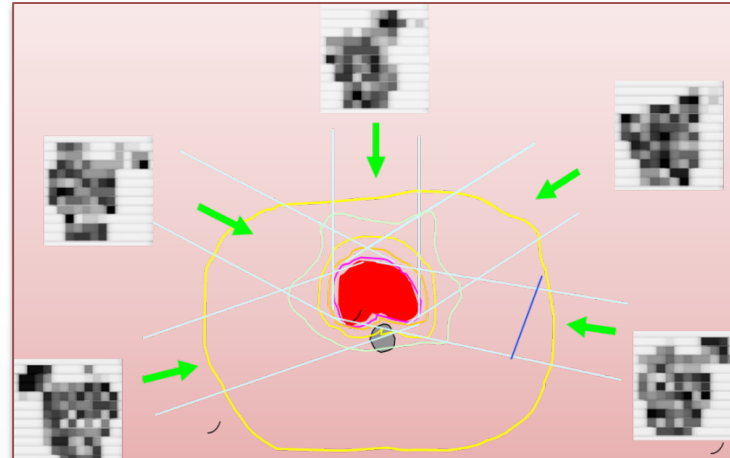
PTV,CTV,GTV
Kritik Organ
Doz Kriterleri
Demet Açıları



Demetler
Yoğunluk Haritası
Doz Dağılımı

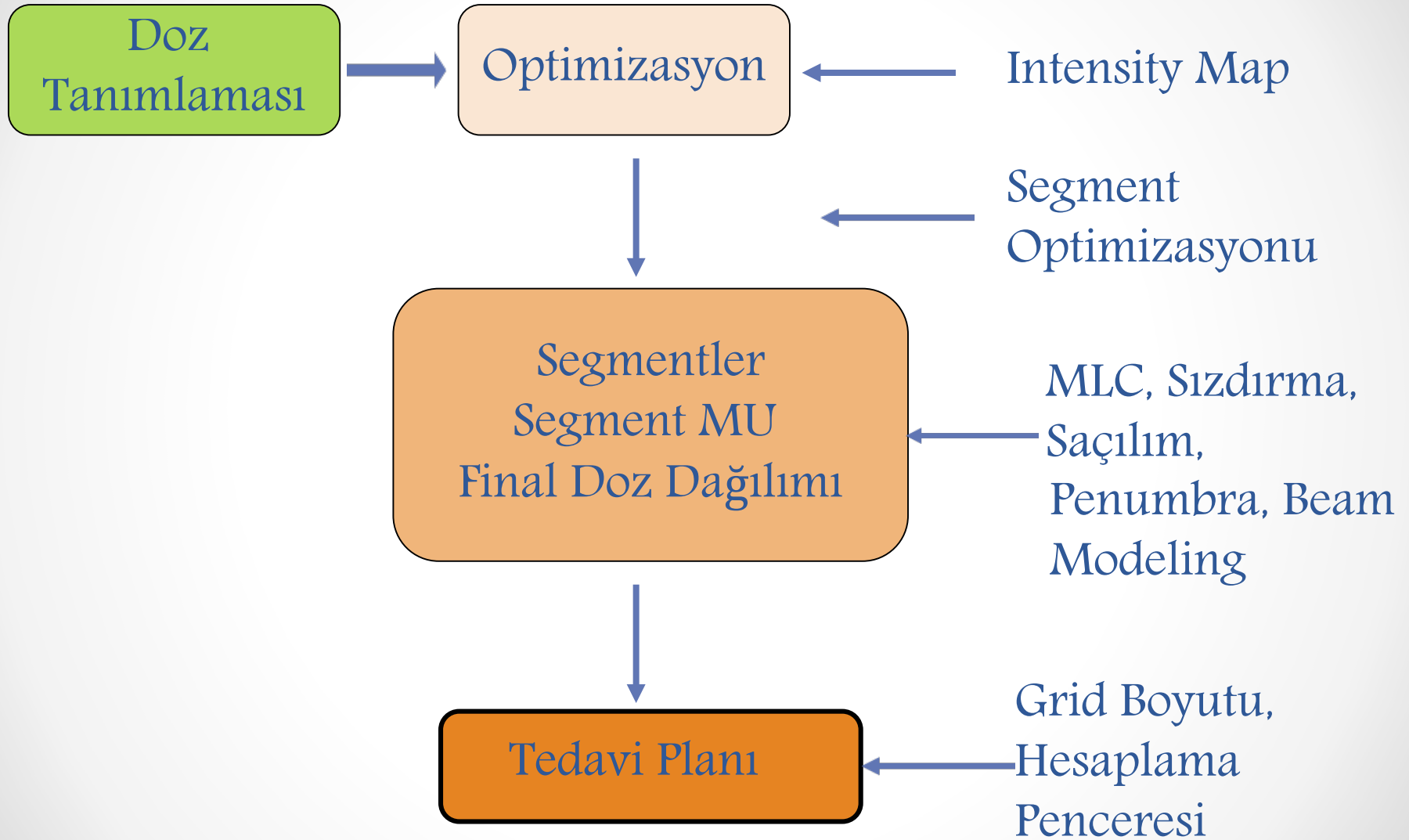
Hesaplama

Optimizasyon



Gerçek Doz Dağılımı
Segmentler ve Doz Ağırlıkları

➤ Inverse IMRT Planlaması



➤ Inverse IMRT Planlaması

- Klinik protokol, doğru veri



➤ Inverse IMRT Planlaması: Sorunlar !!

- Optimizasyon sonucu elde edilen en iyi doz dağılımı ile segment sonrası oluşan tedavi doz dağılımı arasındaki fark
- MLC Parametreleri
- Segment Sayısı
- MU Değerleri
- Konturlama hatalarının etkisi
- Planlama süresi

➤ Inverse IMRT Planlaması: Sonuç

It works better for you if you know how it works !!

C-M Charlie Ma, Ph.D

Eğer çalışmıyorsa durum ya gerçekten zordur
ya da düşünülenden çok basit..



➤ Inverse yaklaşımla yapılan Meme IMRT Planları

Neden IMRT ?

- Kanada ve İngiltere' de yapılan iki prospektif Faz III çalışması ile IMRT sonuçlarının klinik yararları raporlanmış.

VOLUME 26 • NUMBER 12 • MAY 1 2008

JOURNAL OF CLINICAL ONCOLOGY

Radiotherapy and Oncology 82 (2007) 254–264
www.thegreenjournal.com

Phase III randomised trial

A Multi-Modality Radiation Therapy Trial
Jean-Philippe Pignatelli
Thi Trinh Thi

Randomised trial of standard 2D radiotherapy (RT) versus intensity modulated radiotherapy (IMRT) in patients prescribed breast radiotherapy

Ellen Donovan^a, Natalie Bleakley^a, Erica Denholm^b, Phil Evans^a, Lone Gothard^c, Jane Hanson^c, Clare Peckitt^b, Stephanie Reise^a, Gill Ross^d, Grace Sharp^c, Richard Symonds-Taylor^a, Diana Tait^c, John Yarnold^{c,*},
on behalf of the Breast Technology Group

➤ Inverse yaklaşımla yapılan Meme IMRT Planları

Neden IMRT ?

- Meme hacminde daha konformal doz dağılımı
- Akciğerlerde, kalpte ve kontralateral memede daha düşük doz
- Eşzamanlı boost planlaması
- Bölgesel lenf nodlarının tedavi alanına dahil edilmesi
- Olası yan etkiler

➤ Inverse yaklaşımla yapılan Meme IMRT Planları

➤ Meme hacminde daha konformal doz dağılımı



Medical Dosimetry, Vol. 27, No. 2, pp. 79–90, 2002
Copyright © 2002 American Association of Medical Dosimetrists
Printed in the USA. All rights reserved
0958-3947/02/\$—see front matter

PII: S0958-3947(02)00089-4

INTENSITY-MODULATED RADIOTHERAPY OF THE FEMALE BREAST

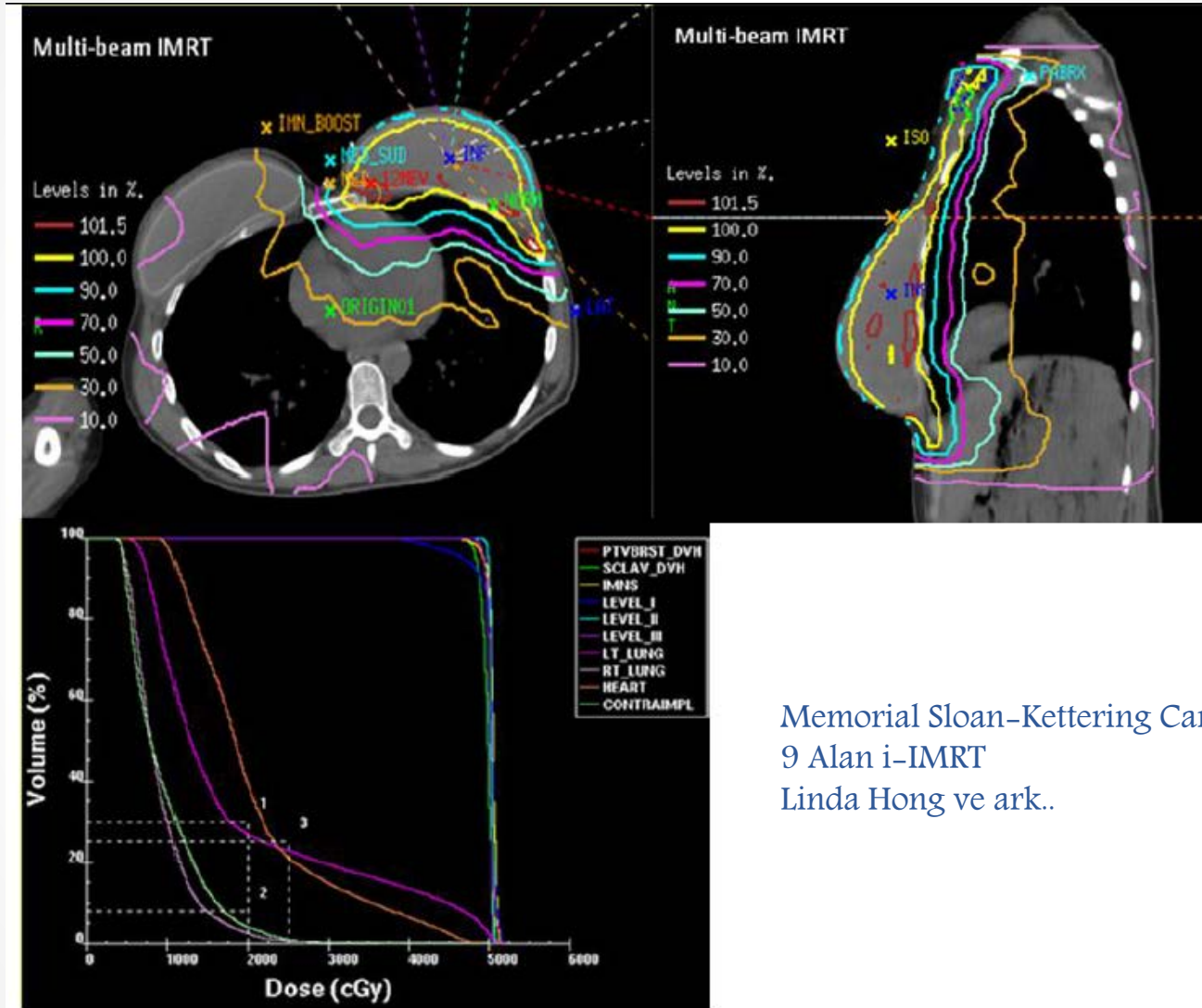
CHRISTOPH THILMANN,¹ ANGELIKA ZABEL,¹ SIMEON NILL, BERNHARD RHEIN,¹
ANGELIKA HOESS,¹ PETER HAERING,¹ STEFANIE MILKER-ZABEL,² WOLFGANG HARMS,²
WOLFGANG SCHLEGEL,¹ MICHAEL WANNENMACHER,² and JUERGEN DEBUS¹

¹German Cancer Research Center, Heidelberg, Germany; and ²Department of Radiotherapy, University of
Heidelberg, Heidelberg, Germany

(Accepted 26 February 2002)

Inverse IMRT meme planları ile tanjansiyel 3DCRT karşılaştırıldığında, IMRT planlarında kalp dozu ve CTV içinde heterojenite azalmış!!

➤ Inverse yaklaşımla yapılan Meme IMRT Planları



Memorial Sloan-Kettering Cancer Center
9 Alan i-IMRT
Linda Hong ve ark..

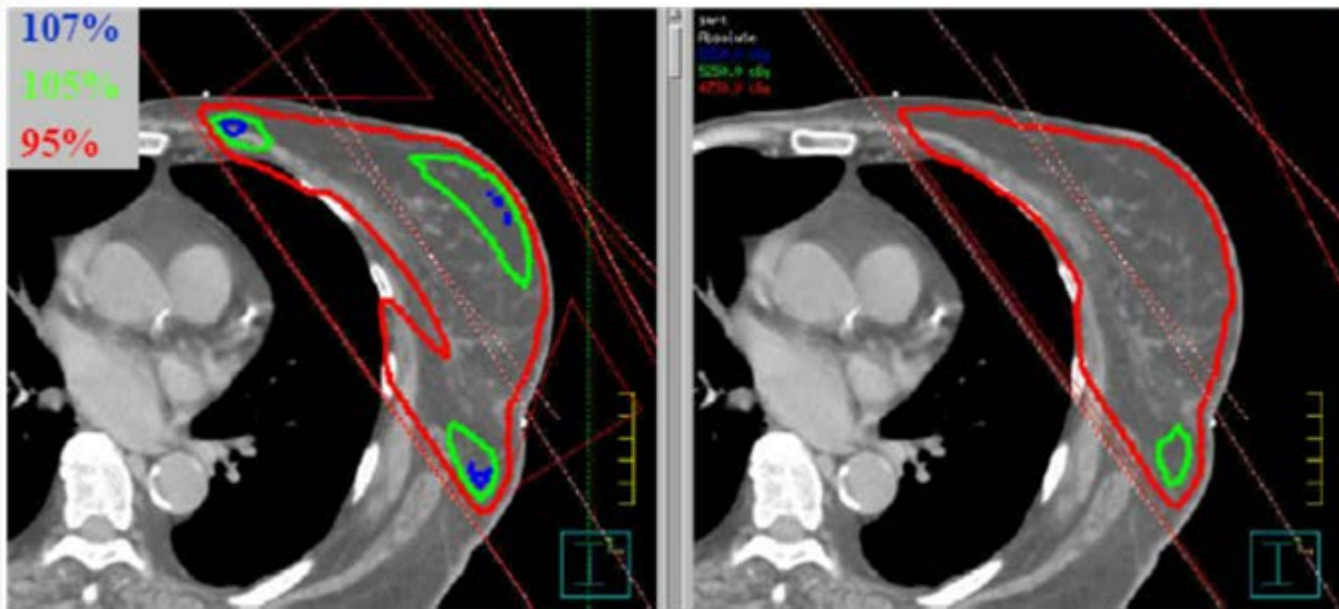
➤ Meme hacminde daha konformal doz dağılımı

Olası Yan Etkiler:

Akut: Ağrılı Eritem & deskuamasyon

Kronik: Hiperpigmentasyon, fibrozis, yağ dokusu nekrozu

Yan etki kontrolü CTV içerisinde “hot-spot” noktalarının minimum olması ile azaltılabilir...



3DCRT

i-IMRT

➤ Akciğerlerde, kalpte ve kontralateral memede daha düşük doz

2039 The Dosimetric Superiority of Inverse Planned IMRT Compared to 3D Whole Breast Irradiation Techniques

I. Jurkovic^{1,2}, W. Bice^{1,2}, A. Sadeghi^{3,1}, M. Sims³, B. Prestidge^{3,2}

¹University of Texas Health Science Center, San Antonio, TX, ²Southwest Cancer Foundation, San Antonio, TX, ³Texas Cancer Clinic, San Antonio, TX

I. J. Radiation Oncology ● Biology ● Physics Volume 69, Number 3, Supplement, 2007

Conclusions: Compared to conventional tangential radiation, the use of 2-beam or multi beam inverse-planned IMRT enabled us to achieve better skin and normal critical organ sparing. Homogeneity of the dose distribution within the PTV was improved as well.

1003 Whole Breast IMRT using Inverse Planning: Optimizing Dose Homogeneity with Preferential Sparing of Normal Tissues

S. Jolly, I. Grills, L. L. Kestin, L. Burgess, A. A. Martinez, D. Yan, F. A. Vicini., *William Beaumont Hospital, Royal Oak, MI*

Inverse planned whole breast IMRT achieves similar dose homogeneity as forward planning with the added ability to reduce dose to the heart and ipsilateral lung, when clinically appropriate. Utilizing commercially available software, inverse planning is more efficient and easier to implement in a variety of clinical practices. With the appropriate dose volume constraints, inverse planning approached the reductions in cardiac dose that were seen with the ABC technique.

[Med Assoc Thai.](#) 2008 Oct;91(10):1571-82.

Dosimetric study of inverse-planned intensity modulated, forward-planned intensity modulated and conventional tangential techniques in breast conserving radiotherapy.

Rongsriyam K, Rojpornpradit P, Lertbutsayanukul C, Sanghangthum T, Oonsiri S.

The iIMRT technique provides significantly improved PTV Dmax, PTV V105%, PTV V110%, target volume coverage, dose homogeneity and dose conformity throughout the target volume of breast and reduced doses to all critical structures, compared to the fIMRT and conventional techniques. In view of fIMRT technique, it significantly improved the dose distribution and reduced dose to OARs compared to conventional technique, although not better than iIMRT technique.

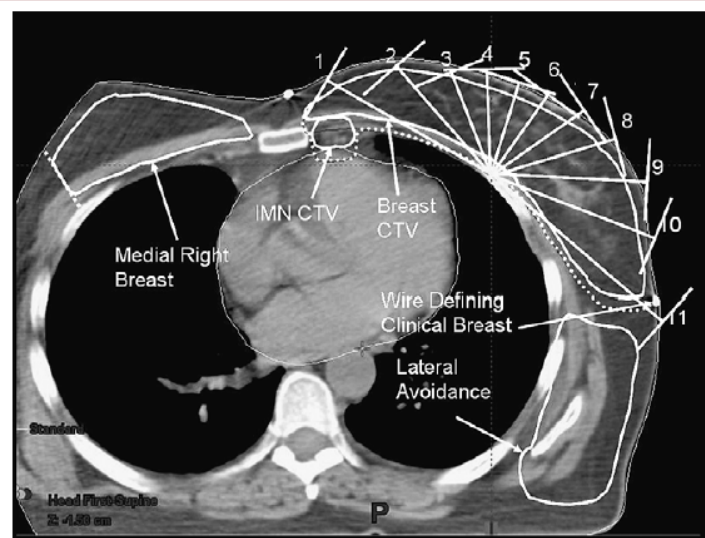
➤ Akciğerlerde, kalpte ve kontralateral memede daha düşük doz

PHYSICS CONTRIBUTION

IS MULTIBEAM IMRT BETTER THAN STANDARD TREATMENT FOR PATIENTS WITH LEFT-SIDED BREAST CANCER?

WAYNE A. BECKHAM, PH.D.,*[†] CARMEN C. POPESCU, M.S.,* VERONICA V. PATENAUE, B.Sc.,*
ELAINE S. WAI, M.D.,*[‡] AND IVO A. OLIVOTTO, M.D.*[‡]

*Radiation Therapy Program of the British Columbia Cancer Agency, Vancouver Island Centre, Victoria, British Columbia, Canada;
†University of Victoria Physics and Astronomy Department, Victoria, British Columbia, Canada; and ‡Division of Radiation Oncology
and Developmental Therapeutics University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada

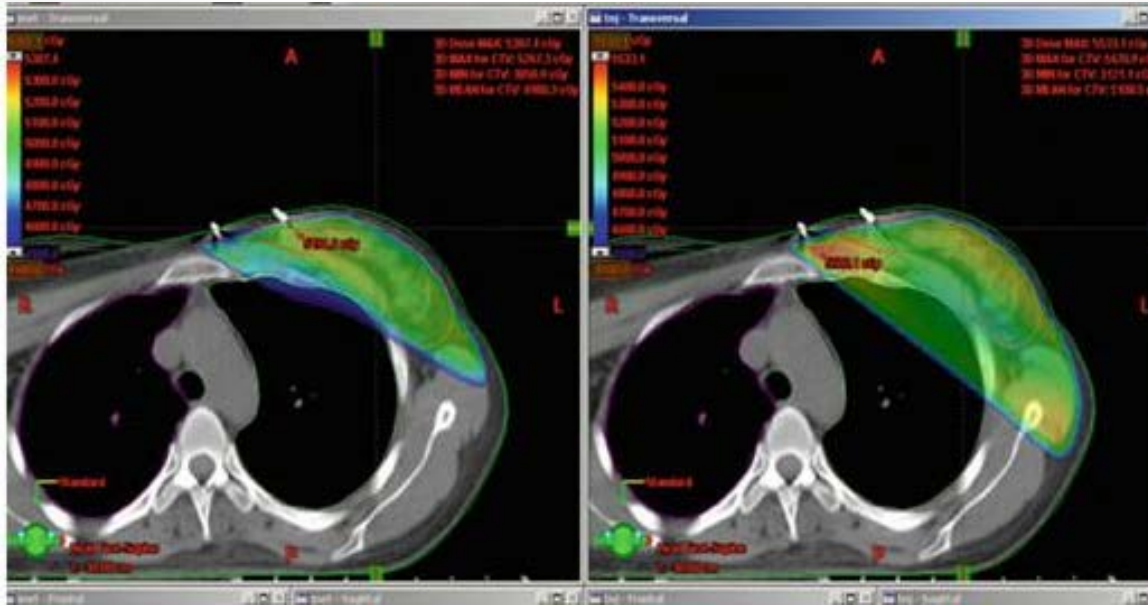


Structure	Parameters	IMRT	Best standard plan
Kalp	PTV		
	HI	0.95 (0.92–0.98)	0.74 (0.19–0.96)
	CI	0.91 (0.84–0.94)	0.48 (0.29–0.63)
	V40 (%)	0.39 (0.0–1.3)	6.6 (0.04–18.7)
	V30 (%)	1.7 (0.0–4.1)	12.5 (0.4–29.7)
İpsilateral Akciğer	V20 (%)	8.3 (0.01–17.6)	22.1 (1.0–45.8)
	Left lung		
	V20 (%)	17.1 (10.7–26.3)	26.6 (11.3–53.4)
	V10 (%)	47.1 (35.1–59.2)	43.0 (23.4–75.2)
	Mean dose (Gy)	4.3 (2.6–5.7)	2.9 (0.8–7.3)
Healthy tissue	V20 (%)		
	Mean dose (Gy)	6.0 (5.3–7.0)	6.9 (4.1–9.6)

Conclusions: IMRT significantly improved conformity and homogeneity for plans when the breast + IMNs were in the CTV. Heart and lung volume receiving high doses were decreased, but more healthy tissue received low doses. A simple algorithm based on amount of heart included in the standard plan showed limited ability to predict the benefit from IMRT. © 2007 Elsevier Inc.

➤ Inverse yaklaşım ile yapılan Meme IMRT

Plan bu bölgesel lenf nodlarının tedavi alanına dahil edilmesi



Intensity modulated versus non-intensity modulated radiotherapy in the treatment of the left breast and upper internal mammary lymph node chain: a comparative planning study

B.C. John Cho^{a,b}, Coen W. Hurkmans^a, Eugene M.F. Damen^a,
Lambert J. Zijp^a, Ben J. Mijnheer^{a,*}

Conclusions: The lowest NTCP values were found with the oblique electron and the IMRT techniques. The IMRT technique had the best breast and IMC target coverage. © 2002 Elsevier Science Ireland Ltd. All rights reserved.

➤ Bölgesel lenf nodlarının tedavi alanına dahil edilmesi

A Novel Inverse-planned 5-field Intensity Modulated Radiation Therapy (IMRT) Technique for Regional Nodal Breast Irradiation

S. Jolly*, I. S. Grills*, L. L. Kestin*, Q. Wu*, L. Burgess*, V. Williams*, A. A. Martinez*, D. Yan*, F. A. Vicini*. , William Beaumont Hospital, Royal Oak, MI,

Conclusions: This study is the first to show the technical feasibility of a 5-field inverse planned IMRT technique for breast/regional nodal irradiation without resulting in significant increases in contralateral breast or lung dose. The 5-field monoisocentric technique was dosimetrically superior in terms of nodal coverage compared to a 3-field “mixed” plan using IMRT for the tangent beams only.

Planning Comparison (Mean Values)				
	<i>Dosimetric Parameter</i>	<i>5-Field Inverse Planned IMRT</i>	<i>3-Field “Mixed” - Tangent IMRT & Conventional Nodal Field</i>	<i>p-value</i>
<i>Target Coverage</i>	Breast V ₉₅	95.7%	91.5%	0.02
	Nodal D ₉₀	46.1 Gy	32.4 Gy	0.005
<i>Target Overdosage</i>	Breast V ₁₀₅	9.7%	12.8%	0.24
	Breast V ₁₁₀	0.7%	1.6%	0.25
<i>Dose to Critical Structures</i>	Contralateral Breast Mean Dose	0.9 Gy	0.9 Gy	0.89
	Ipsilateral Lung Mean Dose	10.6 Gy	10.8 Gy	0.77
	Heart V ₃₀	0.9%	1.0%	0.80

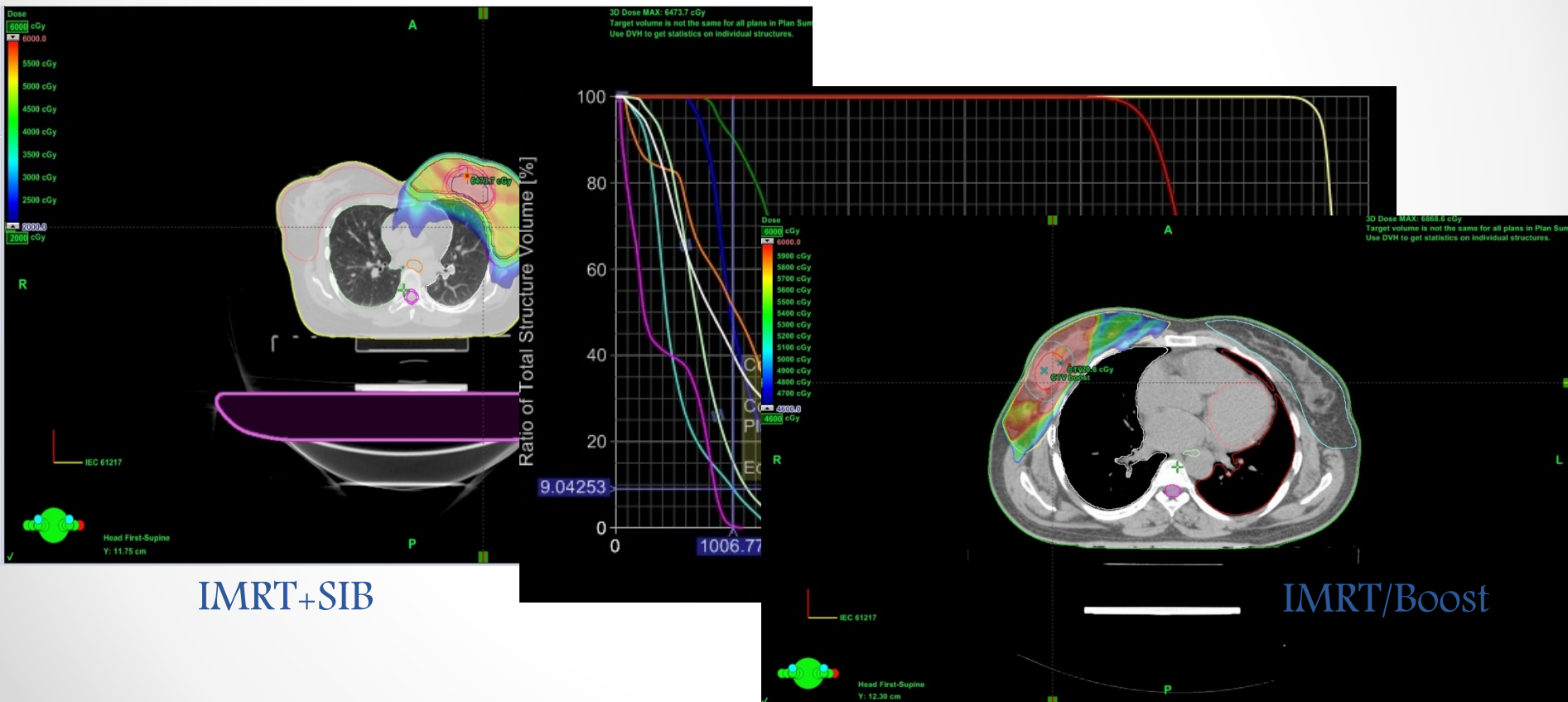
➤ Eşzamanlı boost planlaması

Aynı plan üzerinde tümör yatağına farklı doz tanımlaması

CTV homojenitesi

Daha kısa tedavi süresi

Yüksek riskli hastalarda lokal kontrol oranı



IMRT+SIB

IMRT/Boost

➤ Eşzamanlı boost planlaması

➤ Yan etki profili

CLINICAL INVESTIGATION

THREE-YEAR OUTCOMES OF BREAST INTENSITY-MODULATED RADIATION THERAPY WITH SIMULTANEOUS INTEGRATED BOOST

MARK W. McDONALD, M.D., KAREN D. GODETTE, M.D., DAISY J. WHITAKER, C.M.D.,
LAWRENCE W. DAVIS, M.D., M.B.A., F.A.C.R., AND PETER A. S. JOHNSTONE, M.D., F.A.C.R.

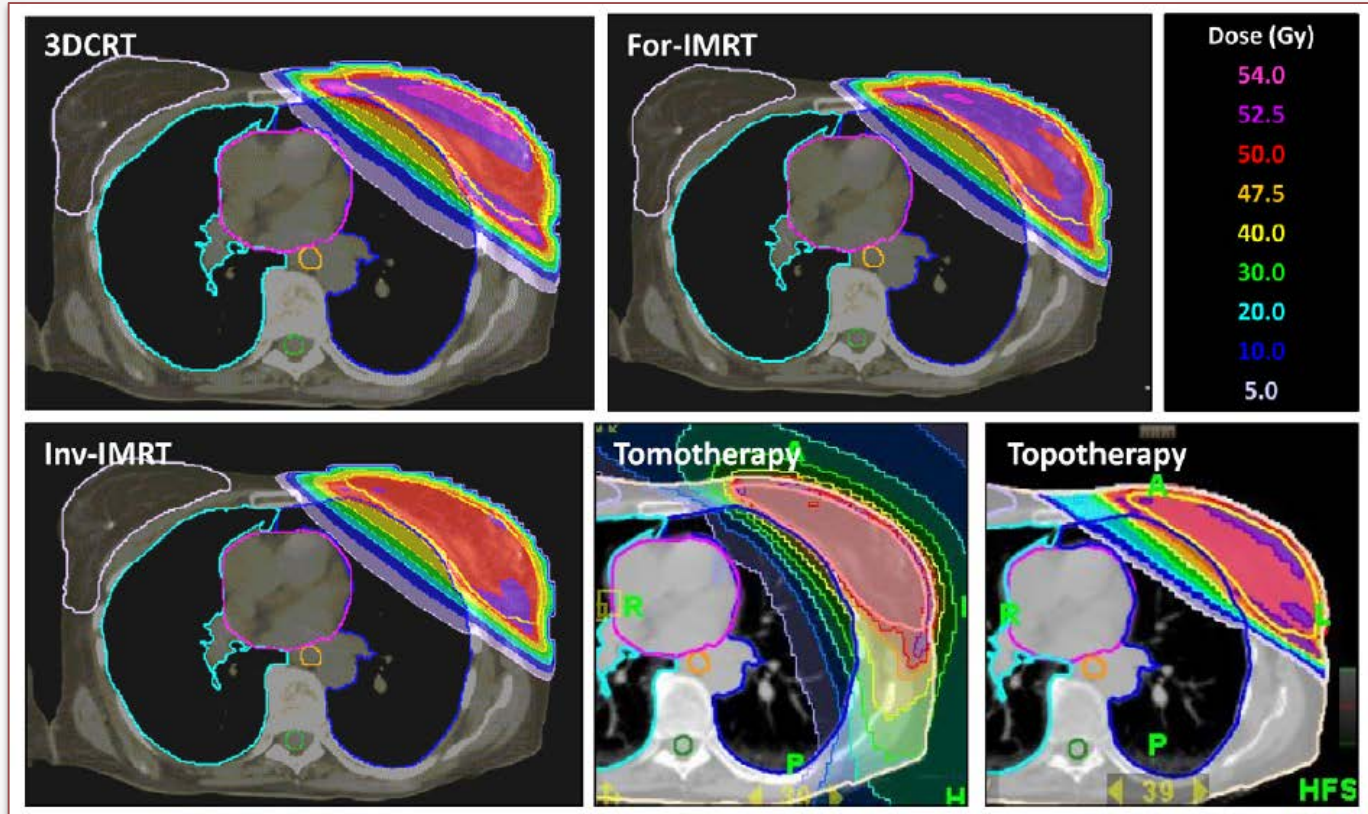
Department of Radiation Oncology, Emory University School of Medicine, Atlanta, GA

Conclusions: Breast SIB-IMRT reduced treatment duration by five fractions with a favorable acute toxicity profile and low cardiac dose for left breast treatment. At 3 years, locoregional control was excellent, and initial assessment suggested good or excellent cosmesis in a high percentage of evaluable patients. © 2009 Elsevier Inc.

➤ Inverse yaklaşımla yapılan Meme IMRT

Planları Farklı tedavi modellerinin karşılaştırılması

Schubert ve ark. 2011



In conclusion, 3DCRT, for-IMRT, inv-IMRT HT, and tomotherapy provide similar dosimetric coverage of the intact breast when ignoring the superficial tissue in the buildup region. The inverse planned modalities (HT, tomotherapy, and inv-IMRT) result in significant reductions of high doses to the target and normal tissues, although HT results in increased low doses to large volume of normal tissue. For-IMRT improves target homogeneity compared with 3DCRT, but to a lesser degree than the inverse-planned modalities.

➤ Inverse yaklaşımla yapılan Meme IMRT Planları

➤ Meme Inverse IMRT yaklaşımında sorunlar

➤ Planlama Süresi

➤ Demet sayısı ve MU değeri

➤ Saçılan doz !!!!! Düşük Doz Alan Kritik Organ Hacimleri

➤ QA

➤ Inverse yaklaşımla yapılan Meme IMRT Planları

- Tanjansiyel demetlerle inverse IMRT
- Eşit gentri açıları ile yerleştirilmiş çoklu alan inverse IMRT
- Non-Coplanar inverse IMRT
- Direct Aperture Optimizasyon inverse IMRT
- Tomoterapi

➤ ASM Deneyimi

2006 İlk Meme IMRT tedavisi: Karşılıklı iki tanjansiyel demetler+elektron demeti (IML)
Inverse Planlama-SuperPosition Algoritması-Step and Shoot

Radiother Oncol. 2000 Jul;56(1):65-71.

Breast-conserving radiation therapy using combined electron and intensity-modulated radiotherapy technique.

Li JG, Williams SS, Goffinet DR, Boyer AL, Xing L.

Department of Radiation Oncology, Stanford University School of Medicine, 300 Pasteur Drive, Stanford, CA 94305-5304, USA.

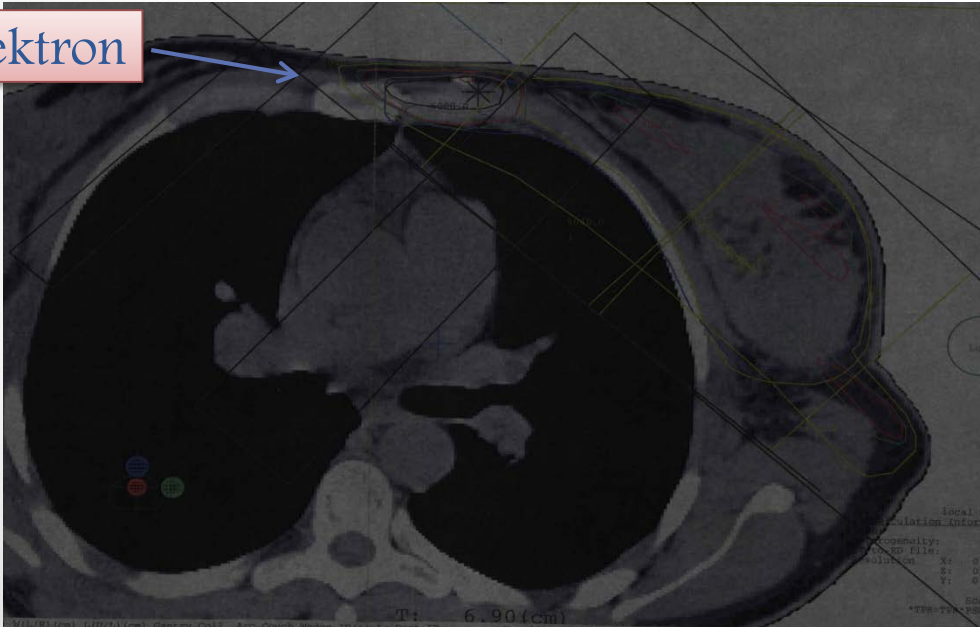
Breast Cancer Res Treat. 2006 Mar;96(1):41-6. Epub 2005 Oct 22.

Intensity modulated radiation therapy (IMRT) reduces the dose to the contralateral breast when compared to conventional tangential fields for primary breast irradiation.

Bhatnagar AK, Brandner E, Sonnik D, Wu A, Kalnicki S, Deutsch M, Heron DE.

Department of Radiation Oncology, University of Pittsburgh Cancer Institute, Pittsburgh, PA, USA,

Elektron



46 Gy CTV

60 Gy IML+Tümör Loju

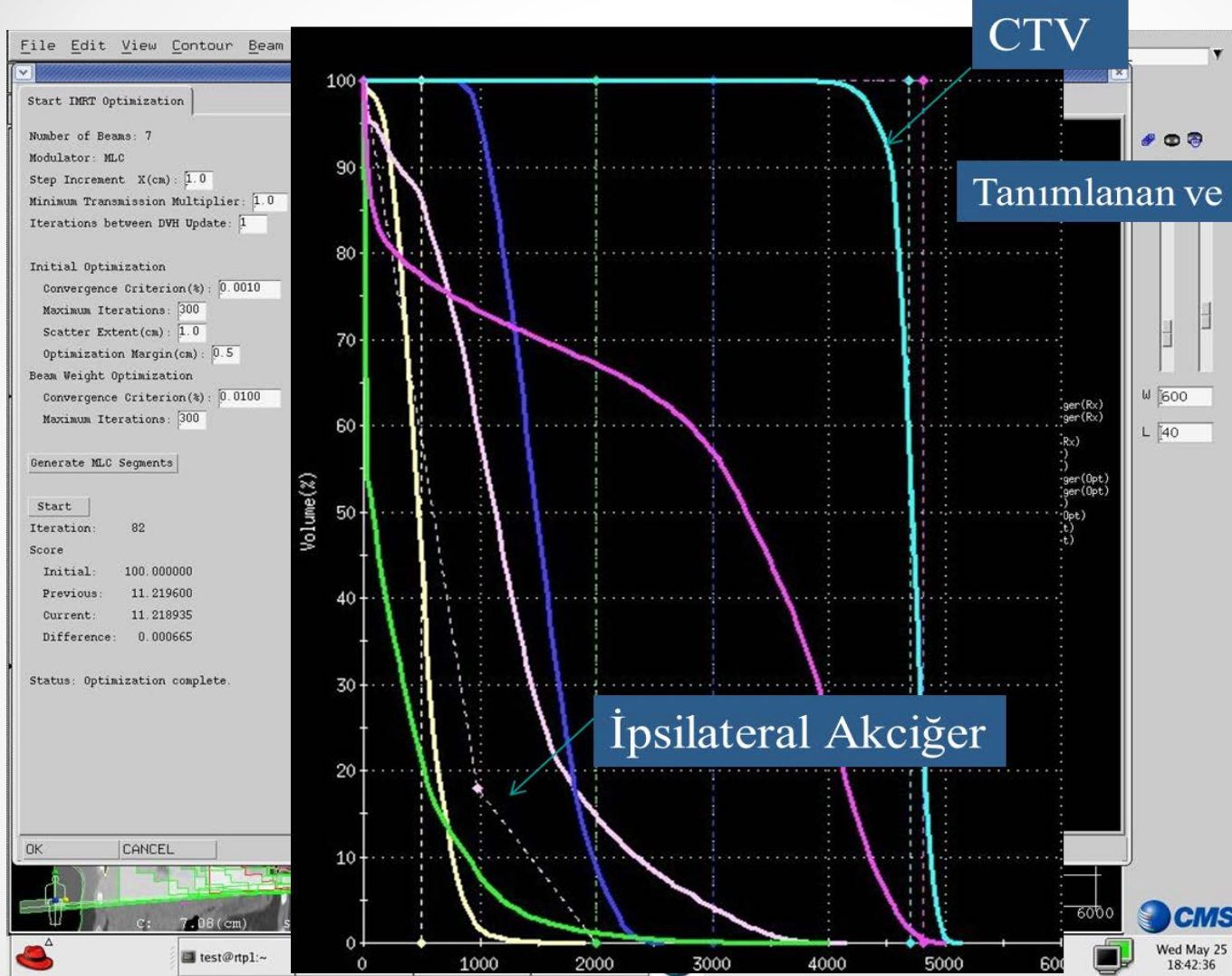
PTV hacmini %80' ni 46 Gy

30 Gy $V_{kalp} < \%10$

Contralateral Akciğer maks < 10 Gy

İpsilateral akciğer $V_{20Gy} < \%20$

➤ ASM Deneyimi–XiO Deneyimi



➤ ASM Deneyimi–Eclipse Deneyimi

- Eşit gantry açıları ile yerleştirilmiş 6–9 alan IMRT
- Inverse Planlama
- AAA Algoritması
- Sliding–Window
- Doz Tanımlaması: 46Gy/23 fx, CTV hacminin en az %90' ı 46 Gy

Tümör Lojuna 60 Gy Boost IMRT

30 Gy $V_{\text{kalp}} < \%10$,

20 Gy ipsilateral $V_{\text{akc}} < \%20$,

LAD max doz < 30 Gy, mean doz < 3 Gy

Kontralateral Akciğer maks < 10 Gy

Kontralateral Meme mean doz < 5 Gy

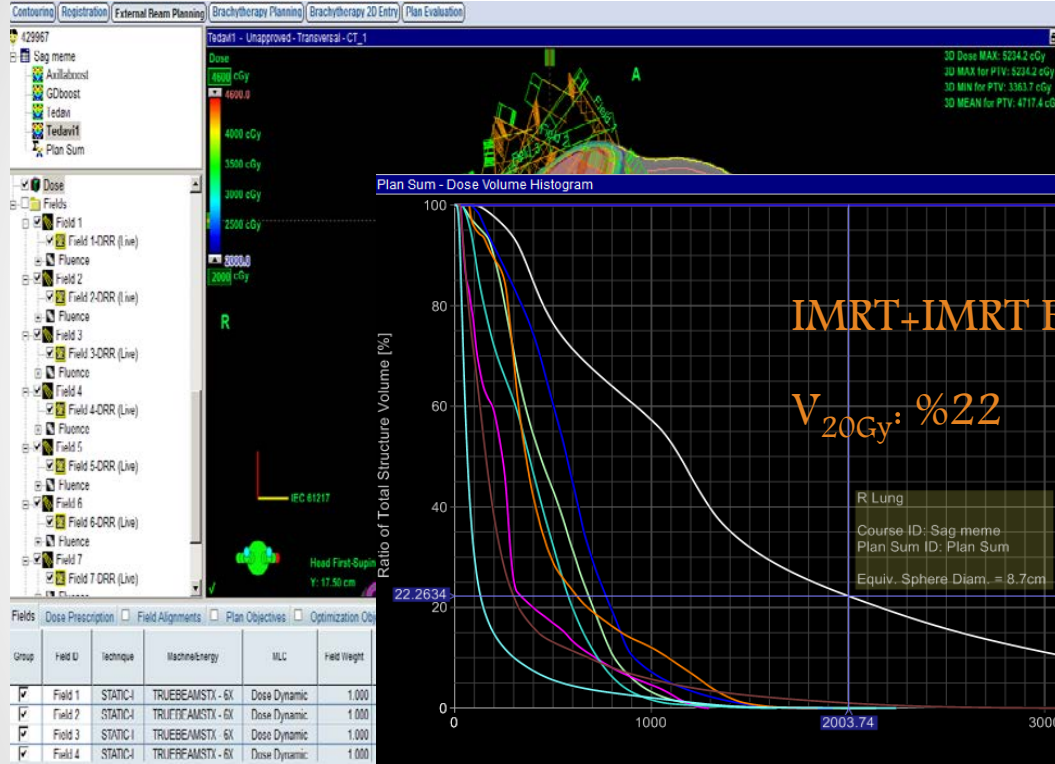
➤ ASM Deneyimi-Eclipse Deneyimi

➤ 7 Alan i-IMRT, Göğüs duvarı, Sağ Meme, 60 Gy insizyon+LN

%90 CTV kapsaması

V_{20Gy} ipsilateral hacim %18

V_{5Gy} contralateral meme %24

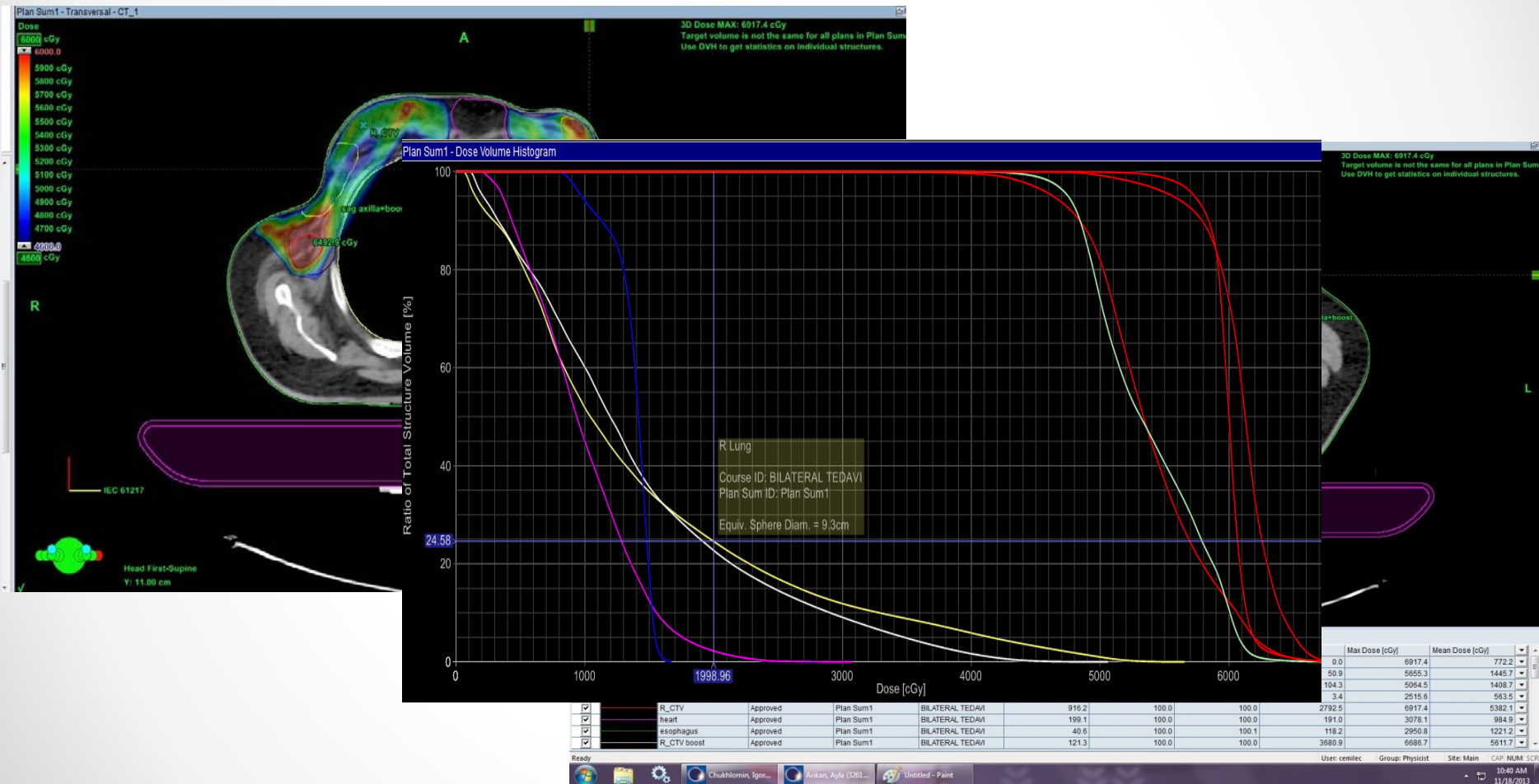


➤ Toplam MU 1226

The figure displays the Eclipse Brachytherapy Planning interface, showing a table of field weights and a summary of the treatment plan. The table lists the field ID, technique, machine/energy, MLC, and field weight for each field. The summary table provides a detailed overview of the treatment plan, including the field ID, technique, machine/energy, MLC, field weight, and the calculated dose statistics.

Field	Dose Prescription	Field Alignment	Plan Objectives	Optimization Objectives	Dose Statistics	Calculation Models	Plan Sum
Field 1	Static	Approved	Approved	Approved	155.3	100.0	100.0
Field 2	Static	Approved	Approved	Approved	154.5	100.0	100.0
Field 3	Static	Approved	Approved	Approved	27.3	100.0	100.0
Field 4	Static	Approved	Approved	Approved	22.0	100.0	100.0
CTV	Approved	Approved	Approved	Approved	499.8	100.0	100.0

Bilateral Meme IMRT: 6+6 Alan i-IMRT, Base Plan



➤ Kongre için yapılan planlamanın sonuçları



tanımlanan hedefler

CTV50 - level1_50 - level2_50 - level3_50 - MI_50 ve SCF_50 olarak konturlanmıştır.

Fraksiyon şeması 25x200cGy olacak şekilde planlama yapılmalıdır.

Hastanın klinik özellikleri doğrultusunda radyasyon onkoloğu,

CTV 50'de hedefin iyi kapsanmasını, levellerin en az 40 almasını, SCF ve MI için ise en az 4500 almasını beklemektedir.

Silikon olduğu halde hastanın cildi de hedeftir.

iyi çalışmalar.

- Kongre için yapılan planlamanın sonuçları
- CTV_3mm yapısı
- Cilt Dozu için Bolusu içeren CTV_3mm çizimi
- Body-CTV_3mm yapısı
- 7 Alan Denemesi.. ‘Yüksek LAD mean değeri’
‘CTV Maksimumu’
- İstenilen hedef hacim doz kriterleri
- Kliniğimizde kullanılan kritik organ doz kriterleri
- 8 Alan Denemesi !!!!!

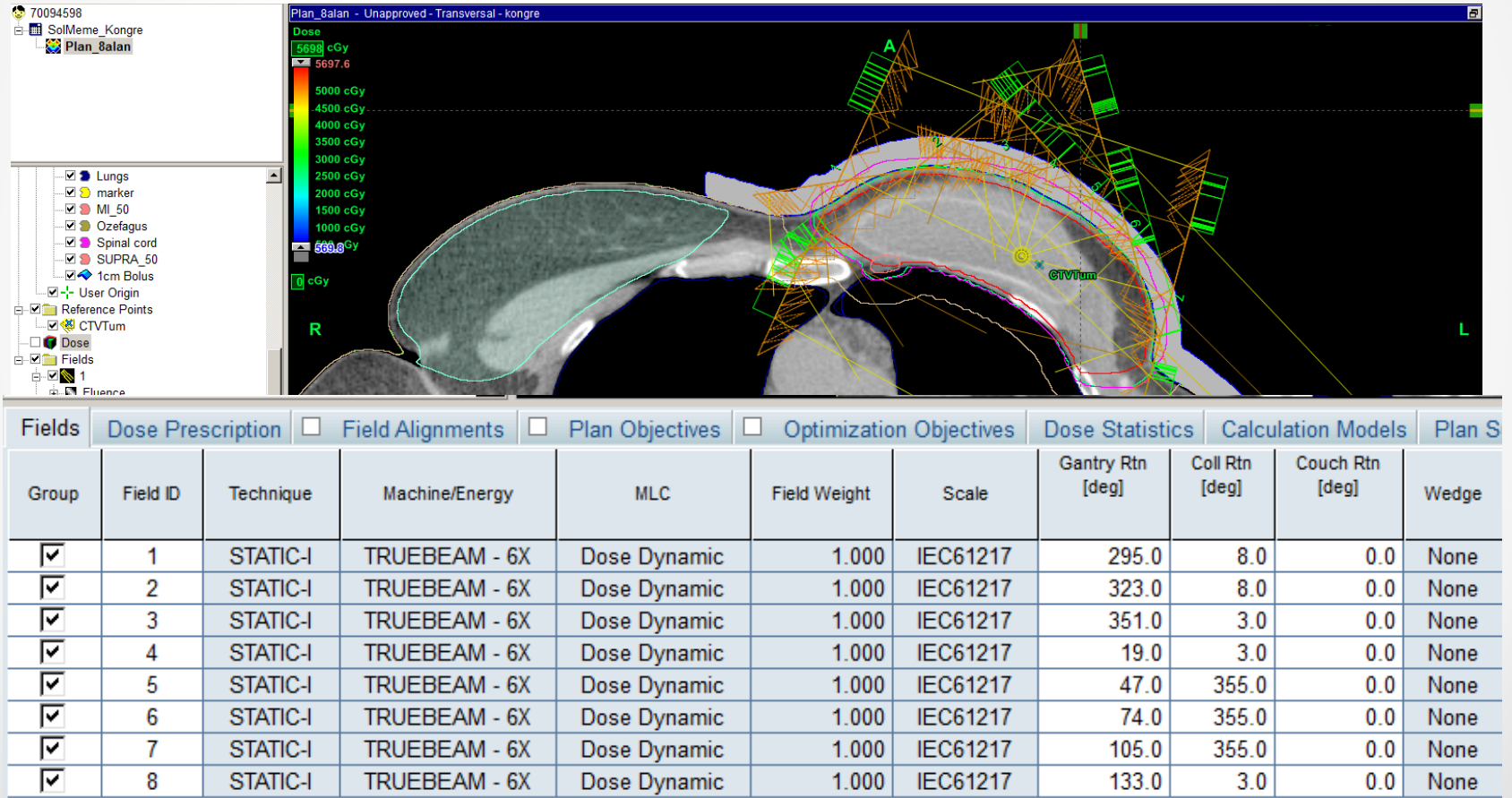


➤ Kongre için yapılan planlamanın sonuçları

➤ 8 Alan

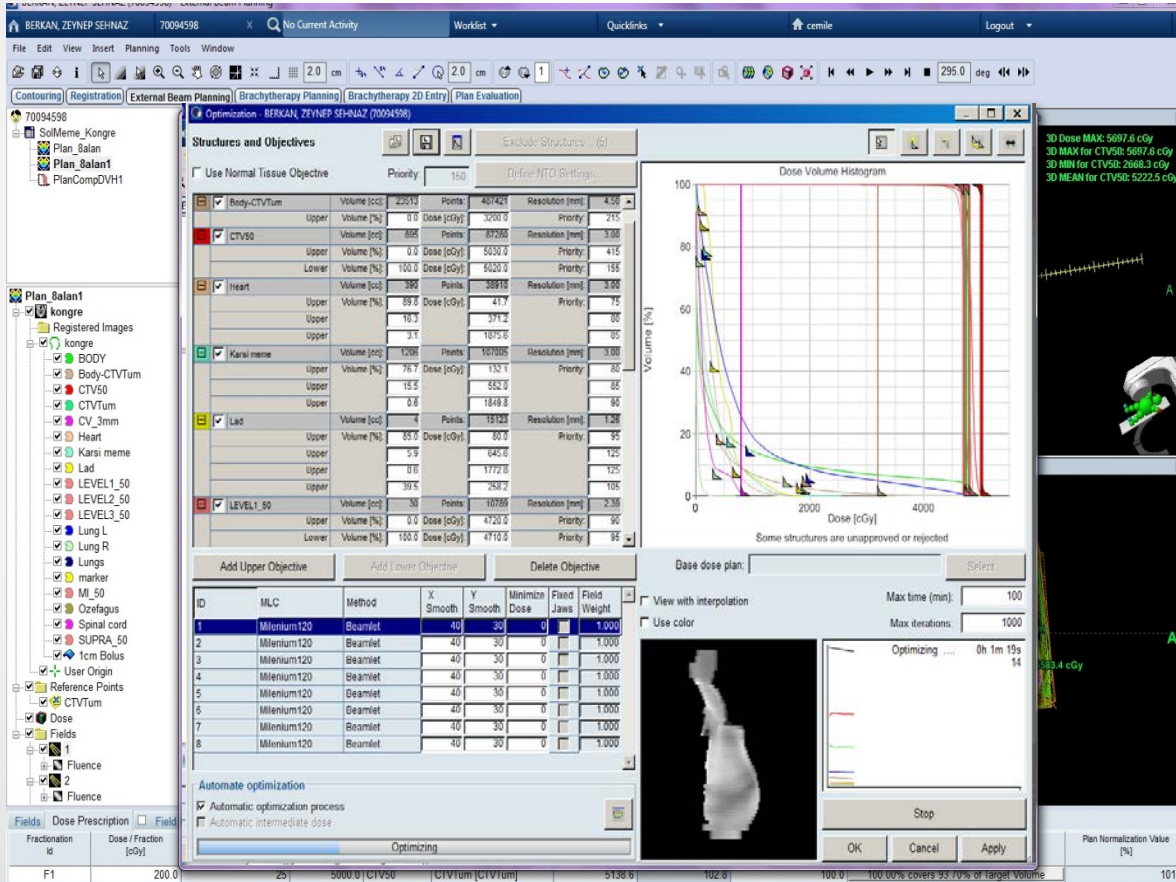
Eşit gantry açıları ile yerleştirme

Kolimatör açısı-Tongue-Groove Etkisi



➤ Kongre için yapılan planlamanın sonuçları

➤ Doz Tanımlamaları-Optimizasyon



➤İpsilateral Akc V20Gy < %20

➤Karşı Meme Max < 10 Gy

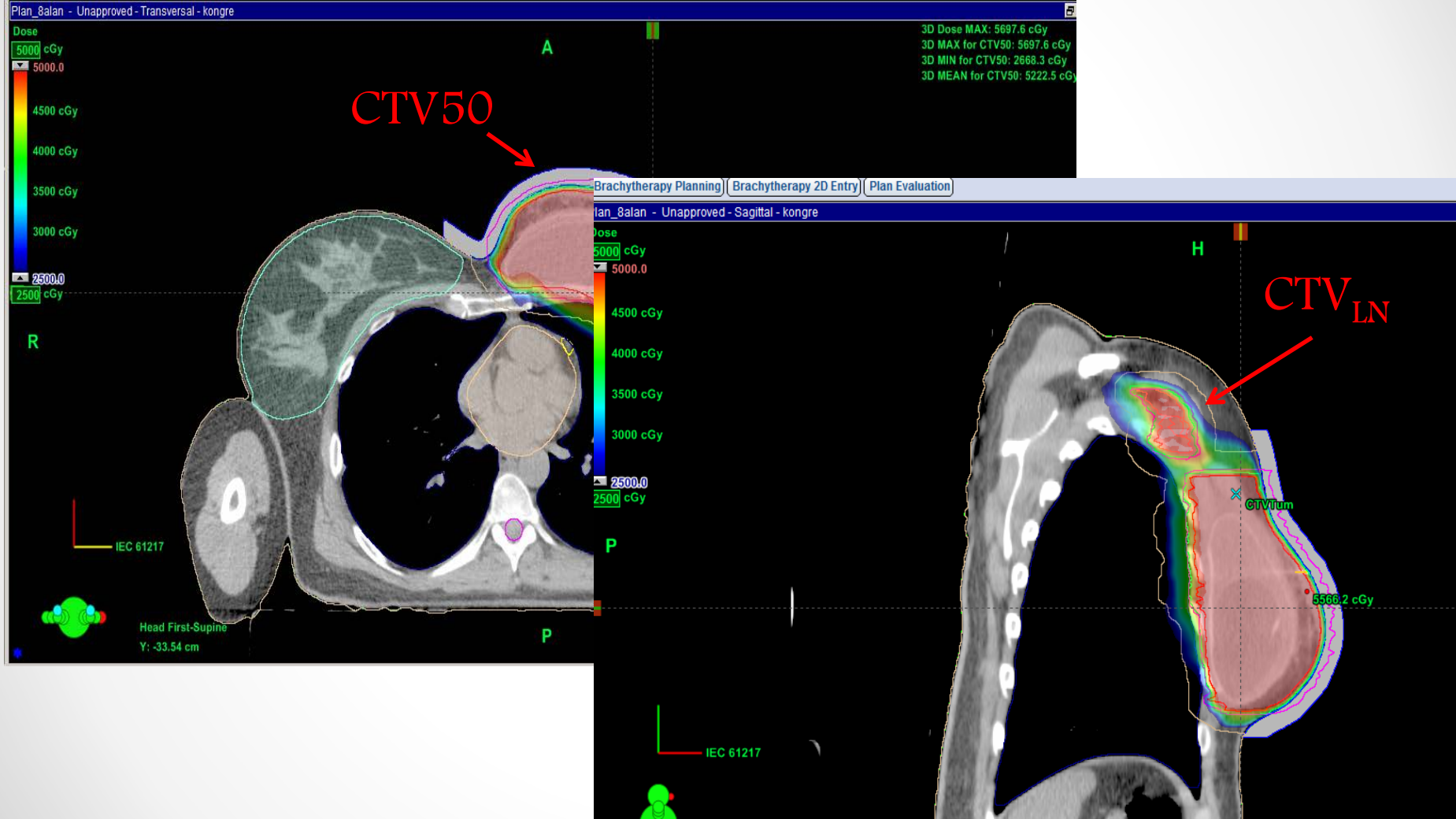
➤Karşı akciğer Max <5 Gy

➤Kalp max <40 Gy

➤ Body-CTV_3mm<32Gy

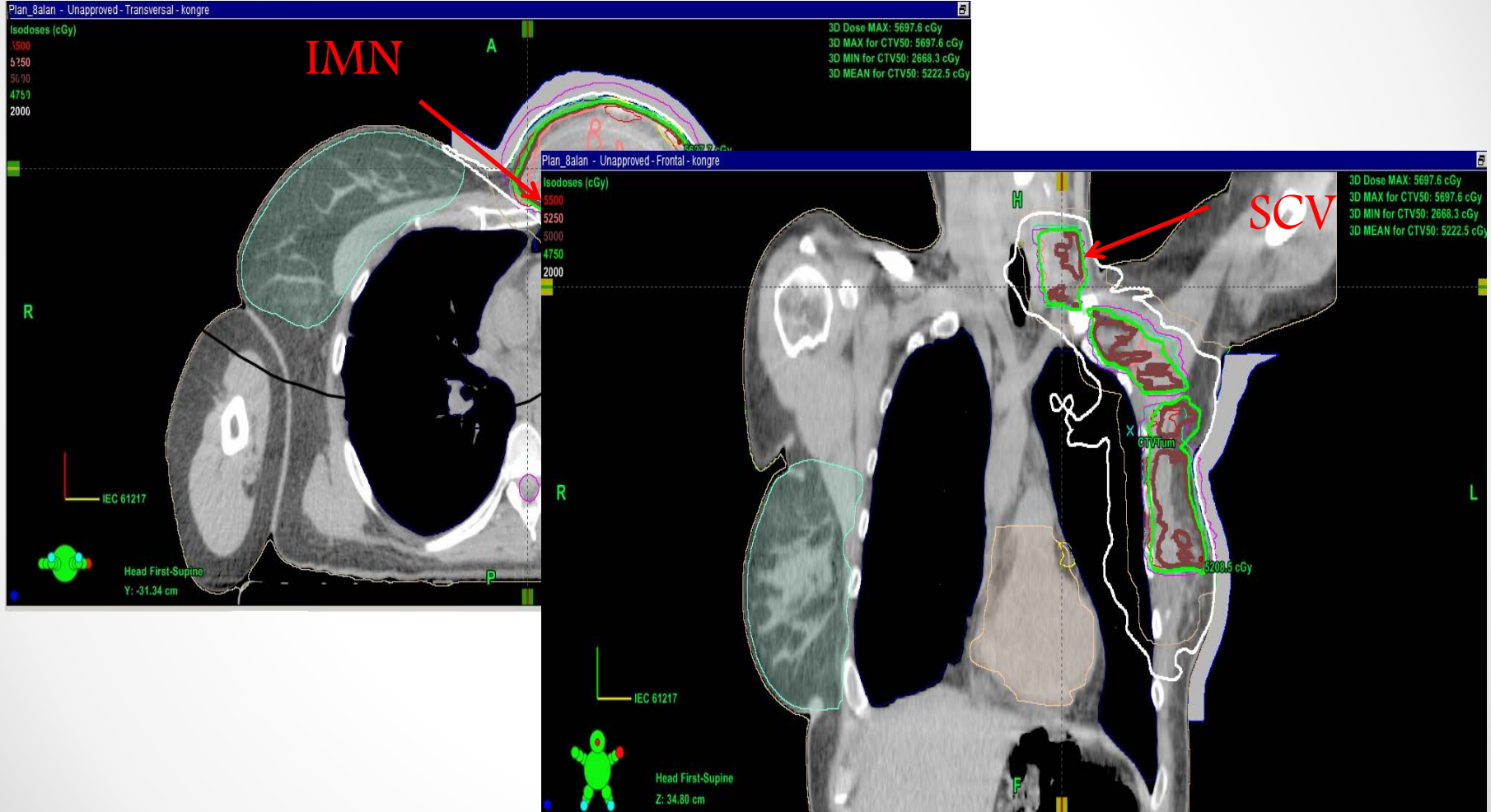
➤ Kongre için yapılan planlamanın sonuçları

➤ İzodoz Dağılımı



➤ Kongre için yapılan planlamanın sonuçları

➤ İzodoz Dağılımı

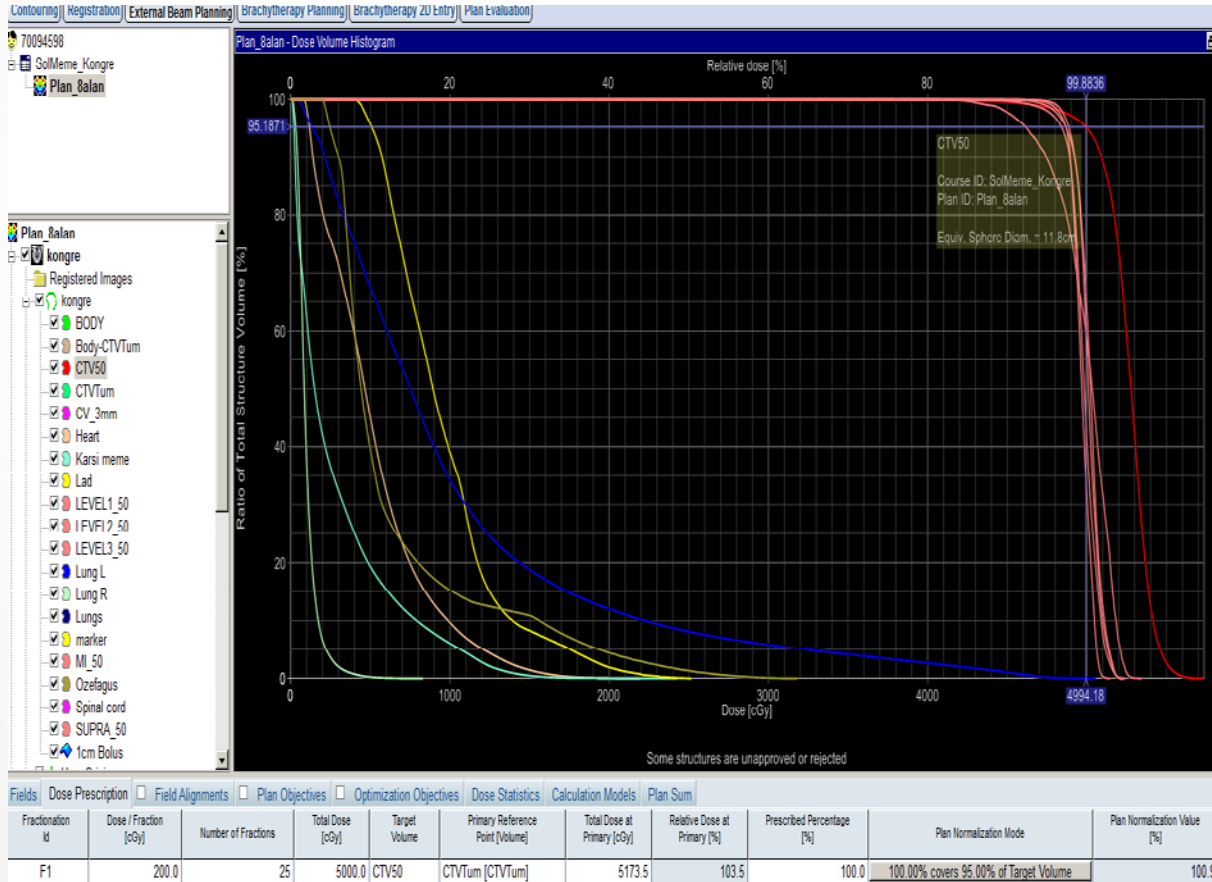


➤ Kongre için yapılan planlamanın sonuçları

➤ DVH-Hedef Hacim Kapsamaları

%95 CTV hacmi 50Gy–Max Dose %114–Mean Doz: 5257cGy

%95 Level1–2–3, IMN ve SCV hacimler: 48Gy, 49Gy, 49 Gy, 46 ve 48Gy,



➤ Kongre için yapılan planlamanın sonuçları

➤ Plan Kalitesi

1) $CI = V_{47.5Gy} / PTV$, $V_{47.5Gy}$ represent the volume receiving 47.5Gy, 2) $HI = (D_{2\%} - D_{98\%}) / D_{50\%}$, $D_{2\%}$, $D_{50\%}$ and $D_{98\%}$ mean the doses of 2%, 50% and 98% volume of the PTV.

Guang-Hua Jin ve ark.

Parametre	8 Alan i-IMRT
CI	1.03
HI	0.13
D98(Gy)	4.8
D2(Gy)	5.5
D50(Gy)	5.2
V95%	%98.3
V110%	%1.3

➤ Kongre için yapılan planlamanın sonuçları

➤ Sonuç: Kritik Organ Dozları

Kritik organ	Parametre	Doz Değerleri
Sol Akciğer	Mean	1013(cGy)
	V20(%)	11.2
	V10(%)	33.8
	V5(%)	67
	V2(%)	91
Kalp	Mean	516
	V40(%)	----
	V30(%)	---
	V20(%)	----
	V10(%)	9.4
	V5(%)	44
	V2(%)	80
SpinalKord	Max	1008(cGy)

➤ Kongre için yapılan planlamanın sonuçları

➤ Kritik Organ Dozları

Kritik organ	Parametre	Doz Değerleri
Sağ Akciğer	Mean	99.9(cGy)
	V30(%)	----
	V20(%)	----
	V10(%)	---
	V5(%)	0.2
	V2(%)	6.2
Sağ Meme	Mean	286(cGy)
	V10(%)	5.9
	V5(%)	19
	V2(%)	41
LAD	Mean	951(cGy)
	V20(%)	1.8
	V10(%)	38
	V5(%)	95

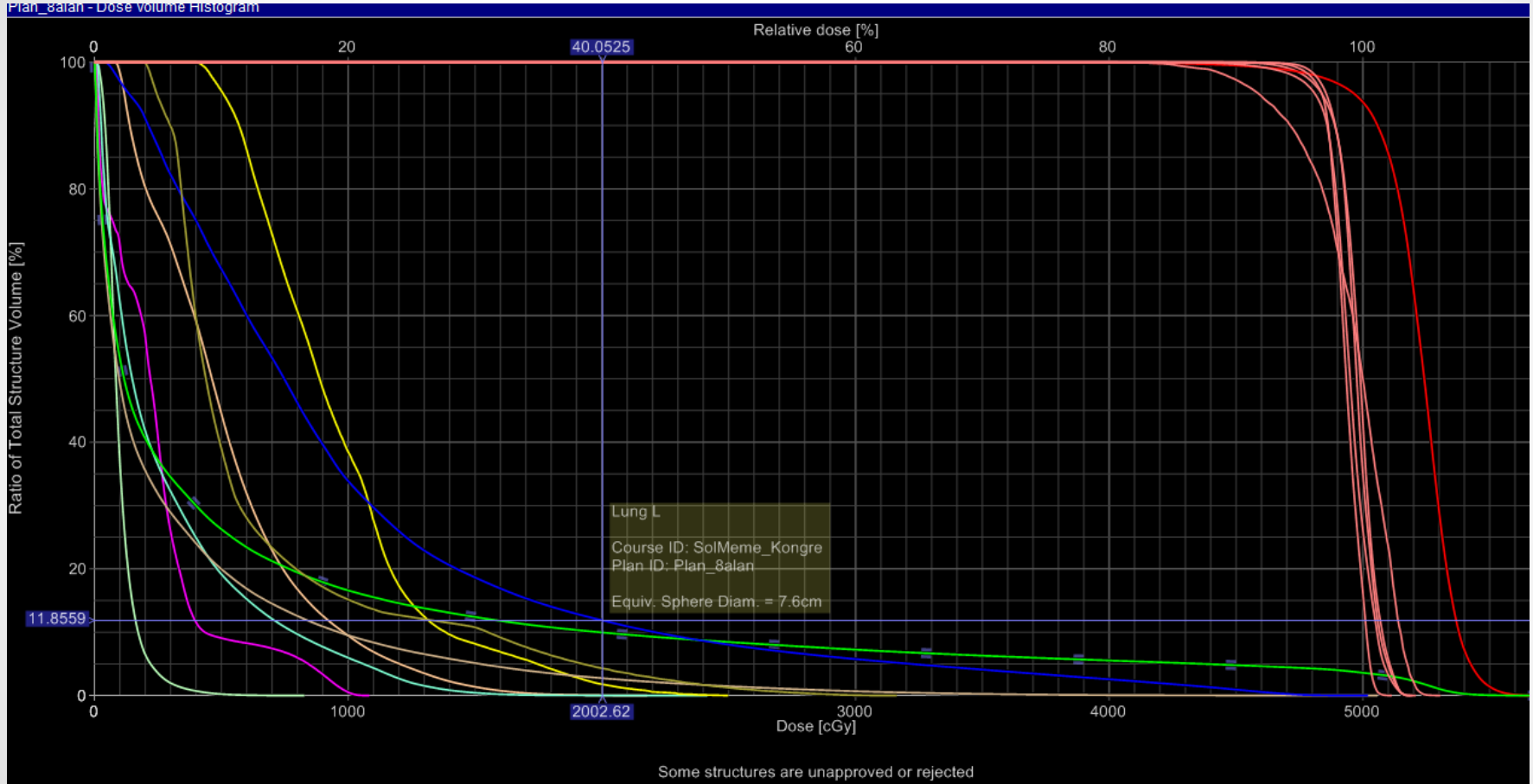
➤ Kongre için yapılan planlamanın sonuçları

➤ Sağlıklı Doku Dozu

Kritik organ	Parametre	Doz Değerleri
Body-CTV_3mm	Mean	331(cGy)
	V20(%)	2.7
	V10(%)	9.5
	V5(%)	19.9
	V2(%)	35
Body+CTV_3mm	Mean	647
	V5(%)	26

➤ Kongre için yapılan planlamanın sonuçları

➤ DVH



➤ Kongre için yapılan planlamanın sonuçları

➤ MU Değeri

Group	Field ID	Technique	Machine/Energy	MLC	Field Weight	MU
☒	1	STATIC-I	TRUEBEAM - 6X	Dose Dynamic	1.000	283
☒	2	STATIC-I	TRUEBEAM - 6X	Dose Dynamic	1.000	259
☒	3	STATIC-I	TRUEBEAM - 6X	Dose Dynamic	1.000	282
☒	4	STATIC-I	TRUEBEAM - 6X	Dose Dynamic	1.000	212
☒	5	STATIC-I	TRUEBEAM - 6X	Dose Dynamic	1.000	124
☒	6	STATIC-I	TRUEBEAM - 6X	Dose Dynamic	1.000	167
☒	7	STATIC-I	TRUEBEAM - 6X	Dose Dynamic	1.000	179
☒	8	STATIC-I	TRUEBEAM - 6X	Dose Dynamic	1.000	309



1815 MU

➤ Kongre için yapılan planlamanın sonuçları

➤ Kongre için yapılan plan ile literatür karşılaştırması

CTV50

Kalp

Parameters	7-IMRT	.8 -IMRT	Parameters	7-IMRT	.8 -IMRT
D98(Gy)	47.3±0.6	48	D _{mean} (Gy)	4.4±1.9 ^{Ab}	5.16
D2(Gy)	52.4±0.5	55	V ₅ (%)	26.2±21.1 ^B	44
D50(Gy)	50.4±0.4	52	V ₁₀ (%)	6.8±5.4 ^{Aa}	9.4
V95%	96.1±1.7 ^A	98.3	V ₂₀ (%)	2.1±2.1 ^{Bb}	---
CI	1.3±0.1 ^{Bb}	1.03	V ₃₀ (%)	1.0±1.3 ^B	---
HI	0.11±0.02 ^B	0.13	V ₄₀ (%)	0.3±0.7 ^B	---
Guang-Hua Jin		ASM	Guang-Hua Jin		ASM

➤ Intrafraction motion: Nefes Tutmalı, Serbest Nefes, Gating

Breast IMRT

Inter-fraction motion and dosimetric consequences during breast intensity-modulated radiotherapy (IMRT)

Pooja Jain^a, Tom Marchant^b, Melanie Green^a, Gillian Watkins^a, Julie Davies^c, Claire McCarthy^c, Juliette Lancaster^d, Alan Stewart^d, Brian Magee^d, Christopher Moore^b, Pat Price^{a,*}

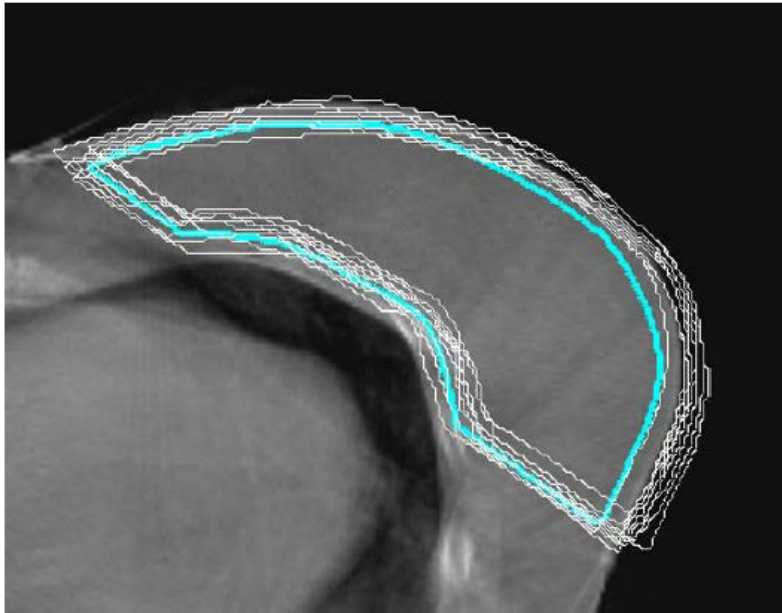


Fig. 4. Example RT planning image with original (pale blue) and superimposed daily PTV contours.

PTV'nin fraksiyon sırasında nefes ile değişimi

➤ Intrafraction motion: Nefes Tutmalı, Serbest Nefes, Gating

Cardiac dosimetry in breast cancer

Left-sided breast cancer radiotherapy with and without breath-hold:
Does IMRT reduce the cardiac dose even further?



Mirjam E. Mast^{a,*}, Loes van Kempen-Harteveld^{a,1}, Mark W. Heijenbrok^{b,2}, Yamoena Kalidien^{a,1},
Hans Rozema^{a,1}, Wim P.A. Jansen^{c,3}, Anna L. Petoukhova^{a,1}, Henk Struikmans^{a,c,3}

^a Radiotherapy Centre West; ^b Department of Radiology, Medical Center Haaglanden, The Hague; ^c Department of Clinical Oncology, Leiden University Medical Center, The Netherlands

Conclusion: IMRT results in a significant additional decrease of dose in the heart and LAD-region in both breath-hold and free-breathing.

➤ Sorunlar

Yüksek MU Değeri

Düşük doz alan sağlıklı doku

İkincil kanser riski

Segment Sayısı



Sonuç:

Meme i-IMRT ile istenilen hedef hacim kapsanması kolaylıkla sağlanabilir..

Meme i-IMRT ile kalp, karşı meme ve akciğer dozları düşürülebilir.

Meme i-IMRT' de düşük doz alan sağlıklı doku hacmi fazla olacağından ikincil kanser riski artabilir..Bu oran günümüzde tam olarak bilinmemektedir.

Meme tedavi tekniğine karar verilmeden önce hasta bazlı kar-zarar etkisi değerlendirilebilir..

Inverse IMRT planlaması planlama sisteminin etkinliğine bağlı olmasına rağmen, oluşturulacak klinik protokol ile etkin kullanılabilir.

Doz tanımlamaları gerçekçi olmalıdır.

Planlama sisteminin yetenekleri iyi bilinmelidir.



Teşekkürler !!