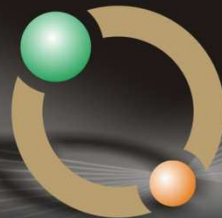


Volúmenes:

- Dibujo de volúmenes blanco y OAR en sistema de planificación.
- Auto segmentación

Pablo Castro Peña

**CURSO DE ACTUALIZACION EN
PROTECCION RADIOLOGICA 2016**



**INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE**

PLANIFICACION INVERSA



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

Planificación basada en restricción
dosis/volumen

- Delineación de **volúmenes**
- Definición dosis limitante de **OAR**
- Definición de dosis de **volumen blanco**

Simulación Virtual

Definición de Volúmenes



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE





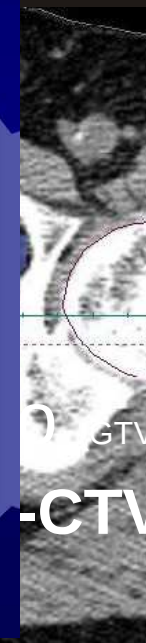
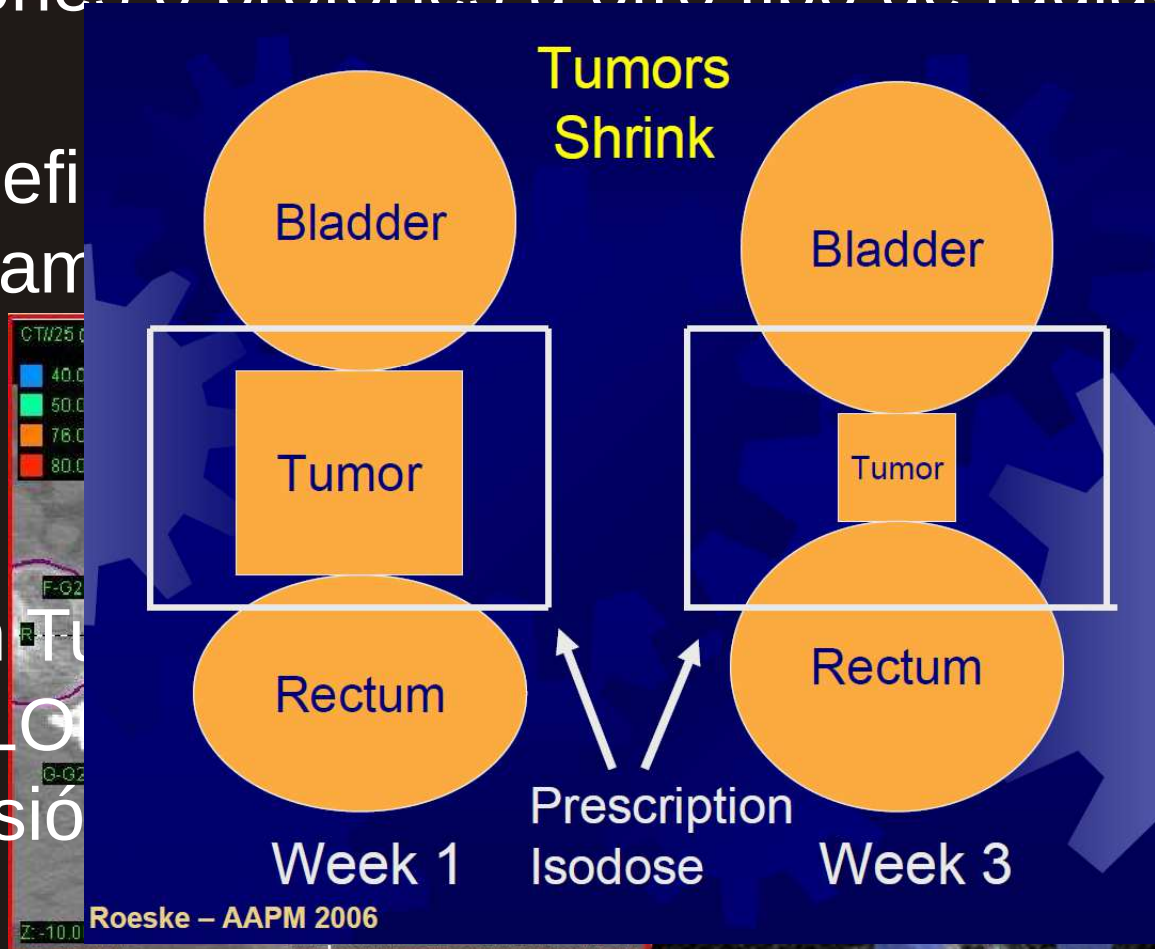
Definición del volúmenes:

... es independiente de la utilización de fotones, electrones o protones u otro tipo de radiación.

... la definición de tratamiento

Lesión Tumoral
PATOLÓGICA
Regresión

la técnica





INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

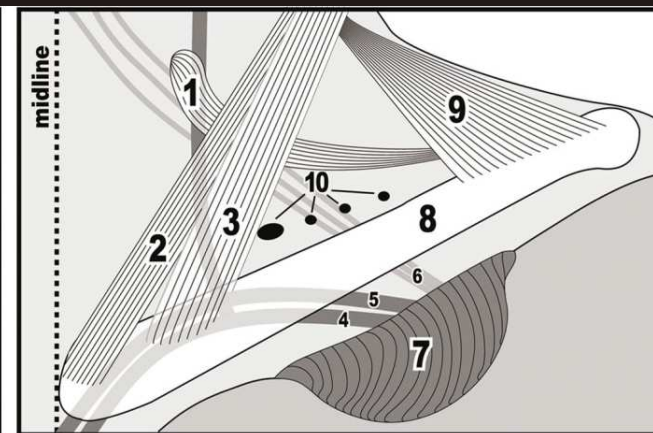
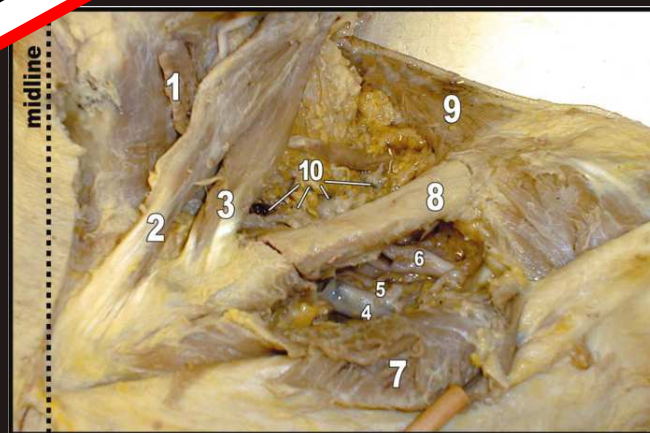
MAMA



Definition of the Supraclavicular and Infraclavicular Nodes: Implications for Three-dimensional CT-based Conformal Radiation Therapy¹

Chika N. Madu, BS
Douglas J. Quint, MD
Daniel P. Normolle, PhD
Robin B. Marsh, CMD
Edwin Y. Wang, MD
Lori J. Pierce, MD

Planificación conformada 3D optimiza cobertura
dosimétrica comparada con planificación STD.



Diferencias Inter-Observadores +++



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

The British Journal of Radiology, 82 (2009), 595–599

Anatomical, clinical and radiological delineation of target volumes in breast cancer radiotherapy planning: individual variability, questions and answers

P CASTRO PENA, MD, Y M KIROVA, MD, F CAMPANA, MD, R DENDALE, MD, M A BOLLET, MD, N FOURNIER-BIDOZ, PhD and A FOURQUET, MD

Department of Radiation Oncology, Institut Curie, Paris, France

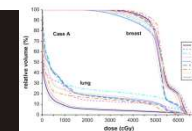


Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys., Vol. 73, No. 3, pp. 944–951, 2009

VARIABILITY OF TARGET AND NORMAL STRUCTURE DELINEATION FOR BREAST CANCER RADIOTHERAPY: AN RTOG MULTI-INSTITUTIONAL AND MULTIOBSERVER STUDY

X. ALLEN LI, PH.D.,* AN TAI, PH.D.,* DOUGLAS W. ARTHUR, M.D.,[†] THOMAS A. BUCHHOLZ, M.D.,[‡] SHANNON MACDONALD, M.D.,[§] LAWRENCE B. MARKS, M.D.,[¶] JEAN M. MORAN, PH.D.,^{||} LORI J. PIERCE, M.D.,^{||} RACHEL RABINOVITCH, M.D.,** ALPHONSE TAGHIAN, M.D., PH.D.,[§] FRANK VICINI, M.D.,^{††} WENDY WOODWARD, M.D., PH.D.,[‡] AND JULIA R. WHITE, M.D.*

*Department of Radiation Oncology, Medical College of Wisconsin, Milwaukee, WI; [†]Virginia Commonwealth University, Richmond, VA; [‡]The University of Texas M. D. Anderson Cancer Center, Houston, TX; [§]Massachusetts General Hospital, Boston, MA; [¶]Duke University, Durham, NC; ^{||}University of Michigan, Ann Arbor, MI; **University of Colorado, Aurora, CO; and ^{††}William Beaumont Hospital, Royal Oak, MI



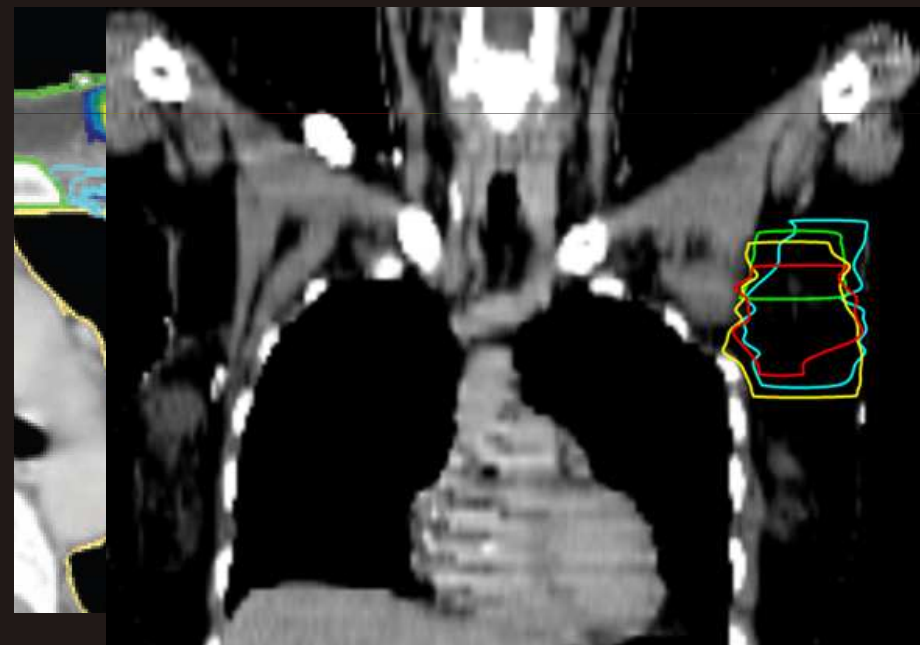
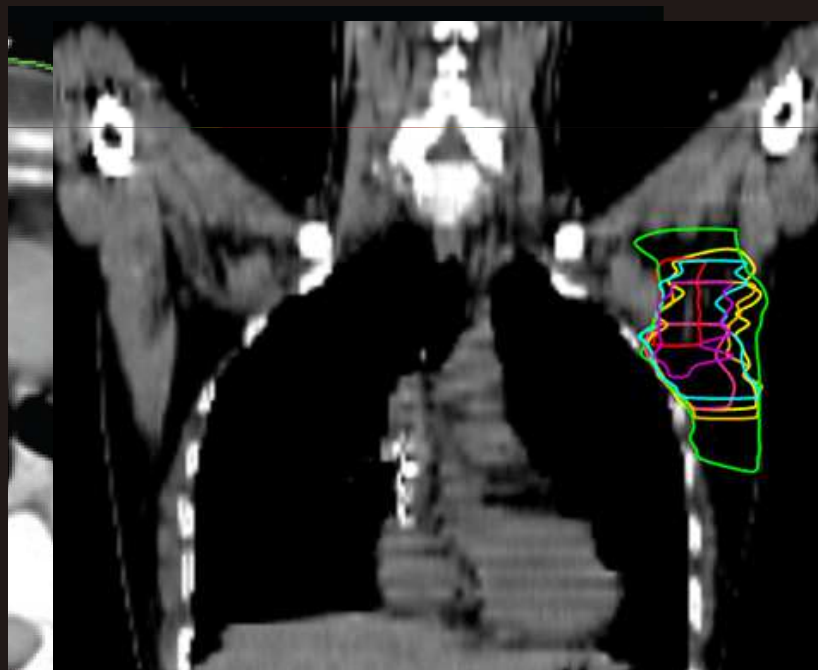
Anatomical, clinical and radiological delineation of target volumes in breast cancer radiotherapy planning: individual variability, questions and answers

P CASTRO PENA, MD, Y M KIROVA, MD, F CAMPANA, MD, R DENDALE, MD, M A BOLLET, MD, N FOURNIER-BIDOZ, PhD and A FOURQUET, MD

TERAPIA
CURIE

6 Radio-oncólogos & 5 Residentes misma institución.
Delineación de CTV's, pre y post definición de volúmenes.

Guía de Delimitación de Volúmenes & Entrenamiento Intensivo



VARIABILITY OF TARGET AND NORMAL STRUCTURE DELINEATION FOR BREAST CANCER RADIOTHERAPY: AN RTOG MULTI-INSTITUTIONAL AND MULTIOBSERVER STUDY

X. ALLEN LI, PH.D.,* AN TAI, PH.D.,* DOUGLAS W. ARTHUR, M.D.,† THOMAS A. BUCHHOLZ, M.D.,‡
SHANNON MACDONALD, M.D.,§ LAWRENCE B. MARKS, M.D.,¶ JEAN M. MORAN, PH.D.,||
LORI J. PIERCE, M.D.,|| RACHEL RABINOVITCH, M.D.,** ALPHONSE TAGHIAN, M.D., PH.D.,§
FRANK VICINI, M.D.,†† WENDY WOODWARD, M.D., PH.D.,‡ AND JULIA R. WHITE, M.D.*

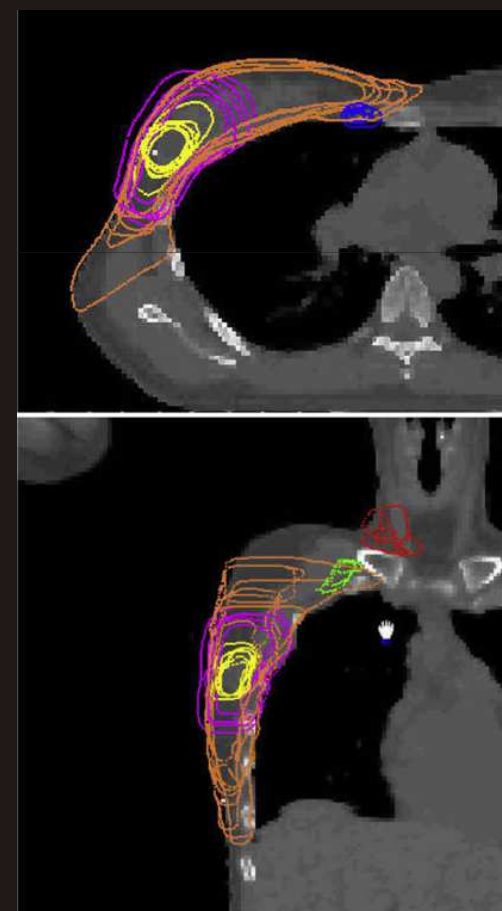
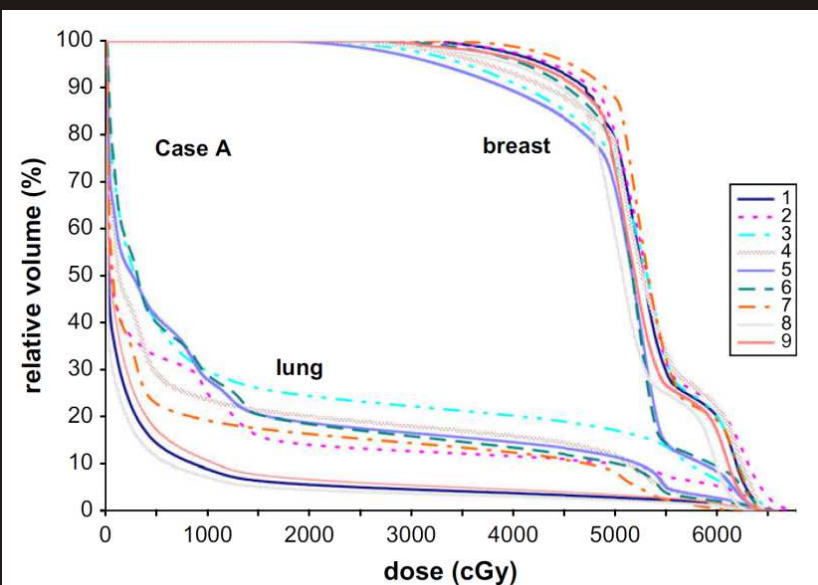
TERAPIA
CURIE

- 9 Radio-oncólogos
- Delineación de volumen blanco y OAR
- Cálculo impacto dosimétrico

Variaciones
volumétricas
interobservador



Impacto en
Dosimetría



BOOST



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

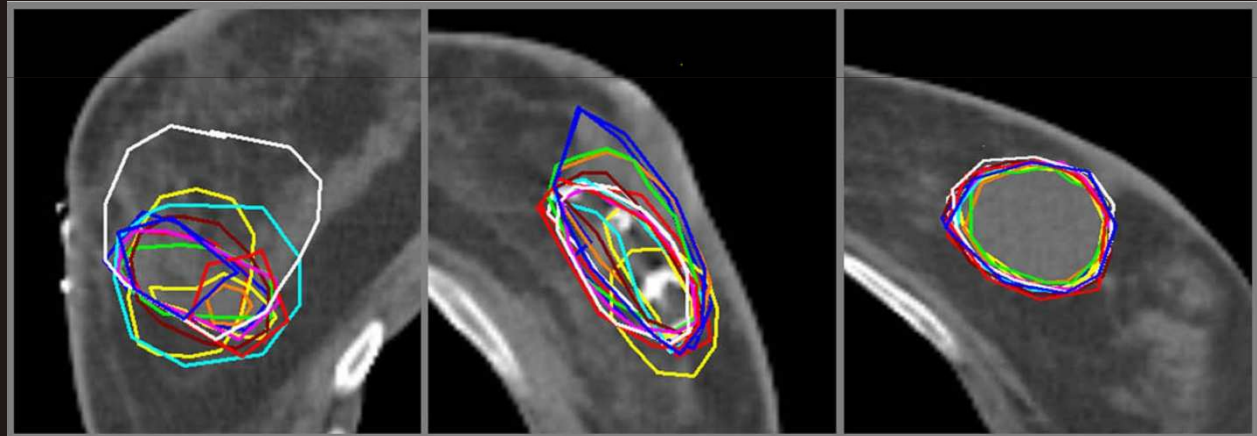
Multiinstitutional study on target volume delineation variation in breast radiotherapy in the presence of guidelines

Anke M. van Mourik, Paula H.M. Elkhuisen, Danny Minkema, Joop C. Duppen,
On behalf of the Dutch Young Boost Study Group¹, Corine van Vliet-Vroegindeweij *

The Netherlands Cancer Institute, Amsterdam, The Netherlands

Radiotherapy and Oncology 94 (2010)

Even in the presence of delineation guidelines considerable delineation variation is present ($0.24 < SD < 1.22$ cm). Presence of clips or seroma reduced interobserver variation ($0.24 < SD < 0.62$ cm).



Fuerte recomendación para la utilización de **CLIPS**



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

CUSTOMIZED COMPUTED TOMOGRAPHY-BASED BOOST VOLUMES IN BREAST-CONSERVING THERAPY: USE OF THREE-DIMENSIONAL HISTOLOGIC INFORMATION FOR CLINICAL TARGET VOLUME MARGINS

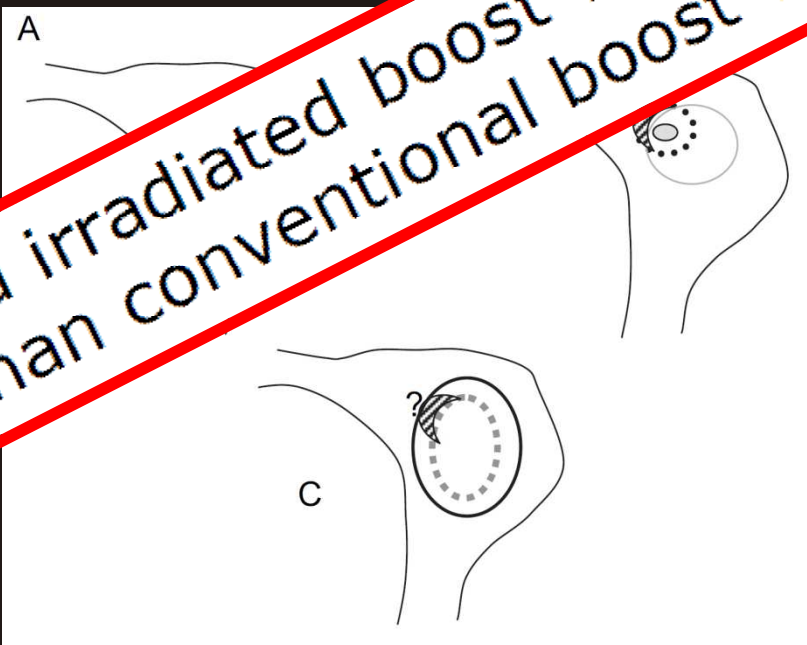
BIANCA HANBEUKERS, M.A.,* JACQUES BORGER, M.D., PH.D.,*† PIET VAN DEN ENDE, M.D.,*† F. VAN
DER ENT, M.D., PH.D.,‡ RUUD HOUBEN, M.Sc.,* JOS JAGER, M.D., PH.D.,*† KRISTIEN KEYSERLINGK, M.D.,
LARS MURRER, PH.D.,*† SUPRAPTO SASTROWIJOTO, M.D.,§ KOEN VAN DE VIJVE, M.D.,*†
AND LIESBETH BOERSMA, M.D., PH.D.†*

*Department of Radiation Oncology, MAASTRO Clinic, Maastricht, The Netherlands

§Surgery, and †Pathology, Maastricht University Medical Center, Maastricht, The Netherlands

‡Pathology, Maasland Hospital, Sittard, The Netherlands

Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.



CT-based irradiated boost volumes 1.6 times
larger than conventional boost volumes !



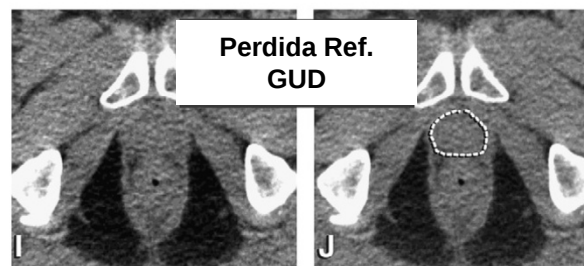
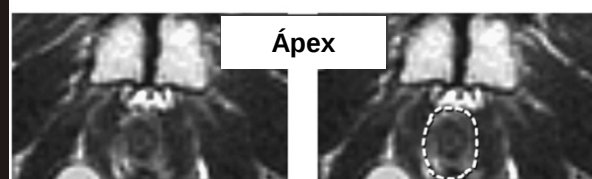
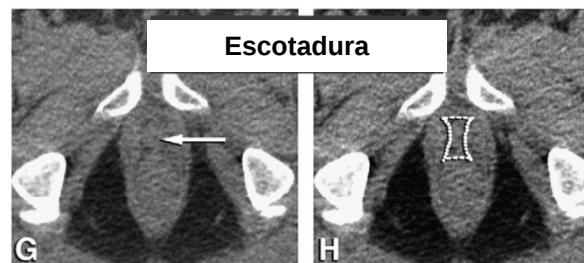
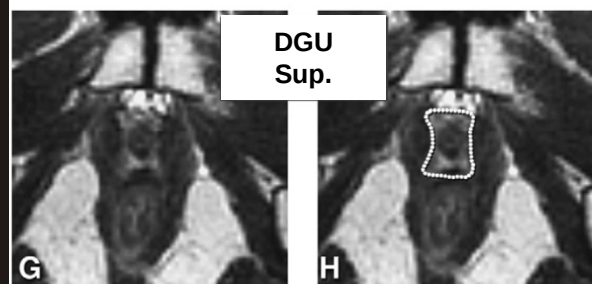
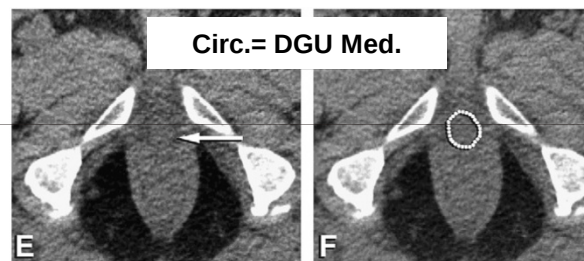
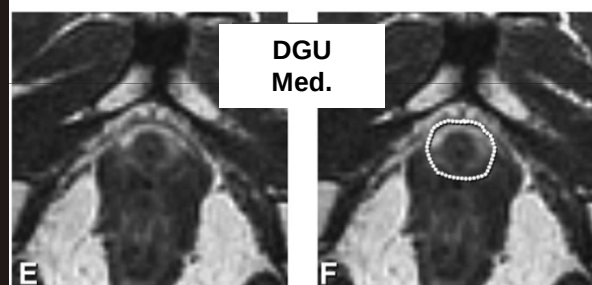
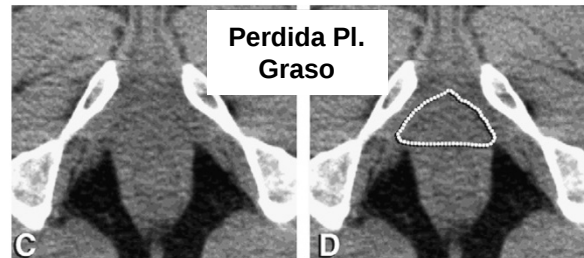
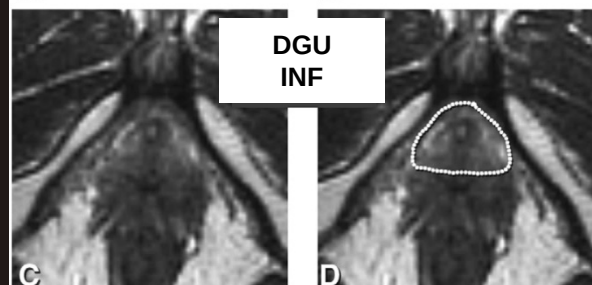
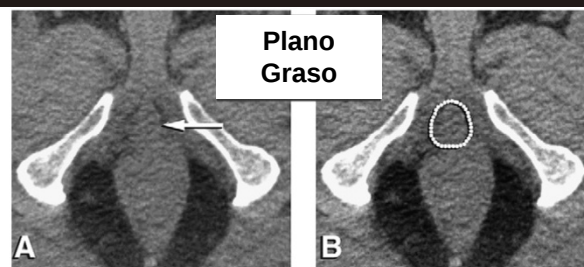
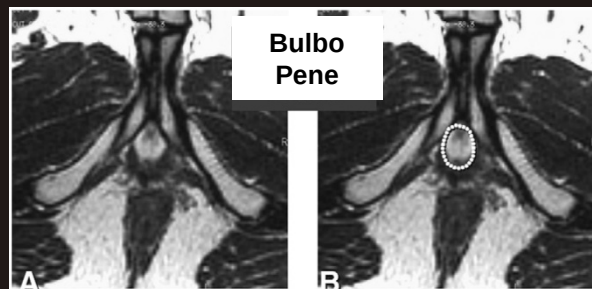
INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

PROSTATA



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

RM & TAC



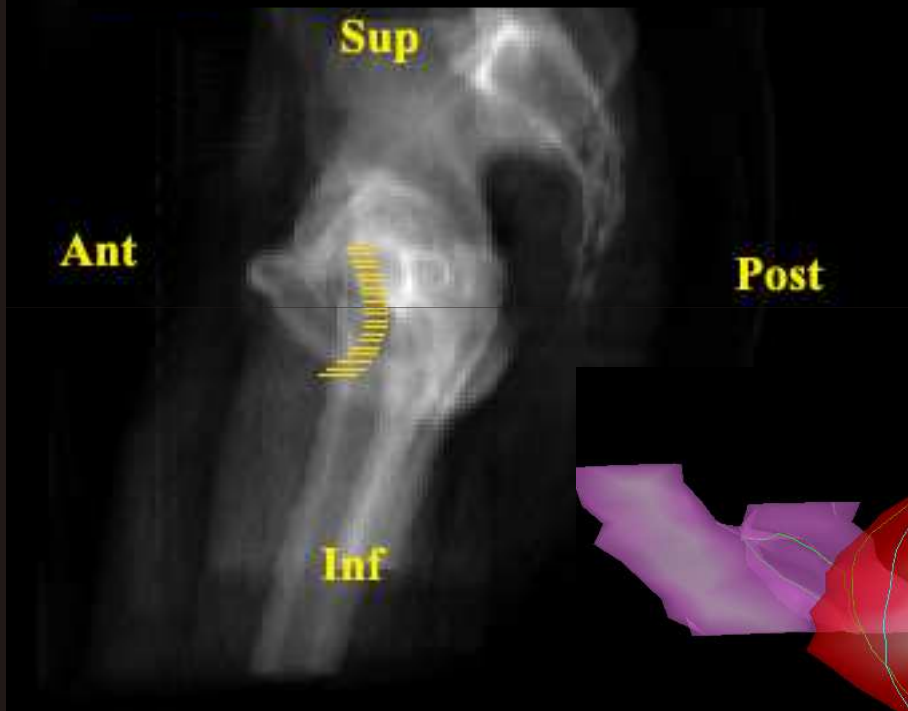
MCLAUGHLIN P. et al,
IJROBP., Vol. 76, No. 2,
pp. 369–378, 2010

URETRA

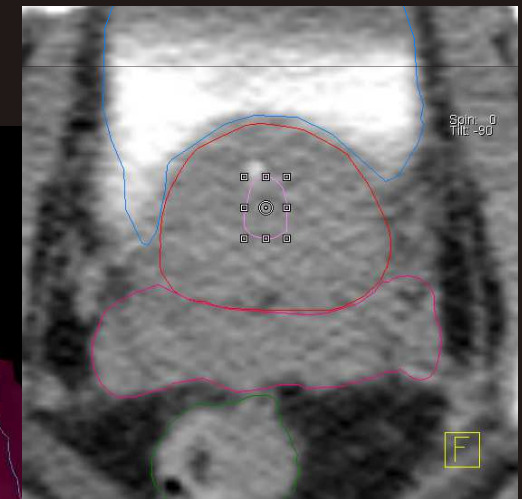


INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

URETRA PROYECCION LATERAL



- Central a la Próstata
- Se sitúa ANT hacia el BP & Vejiga
- 1-1,5 cm diámetro
- Se extiende pocos cm SUP & INF del PTV

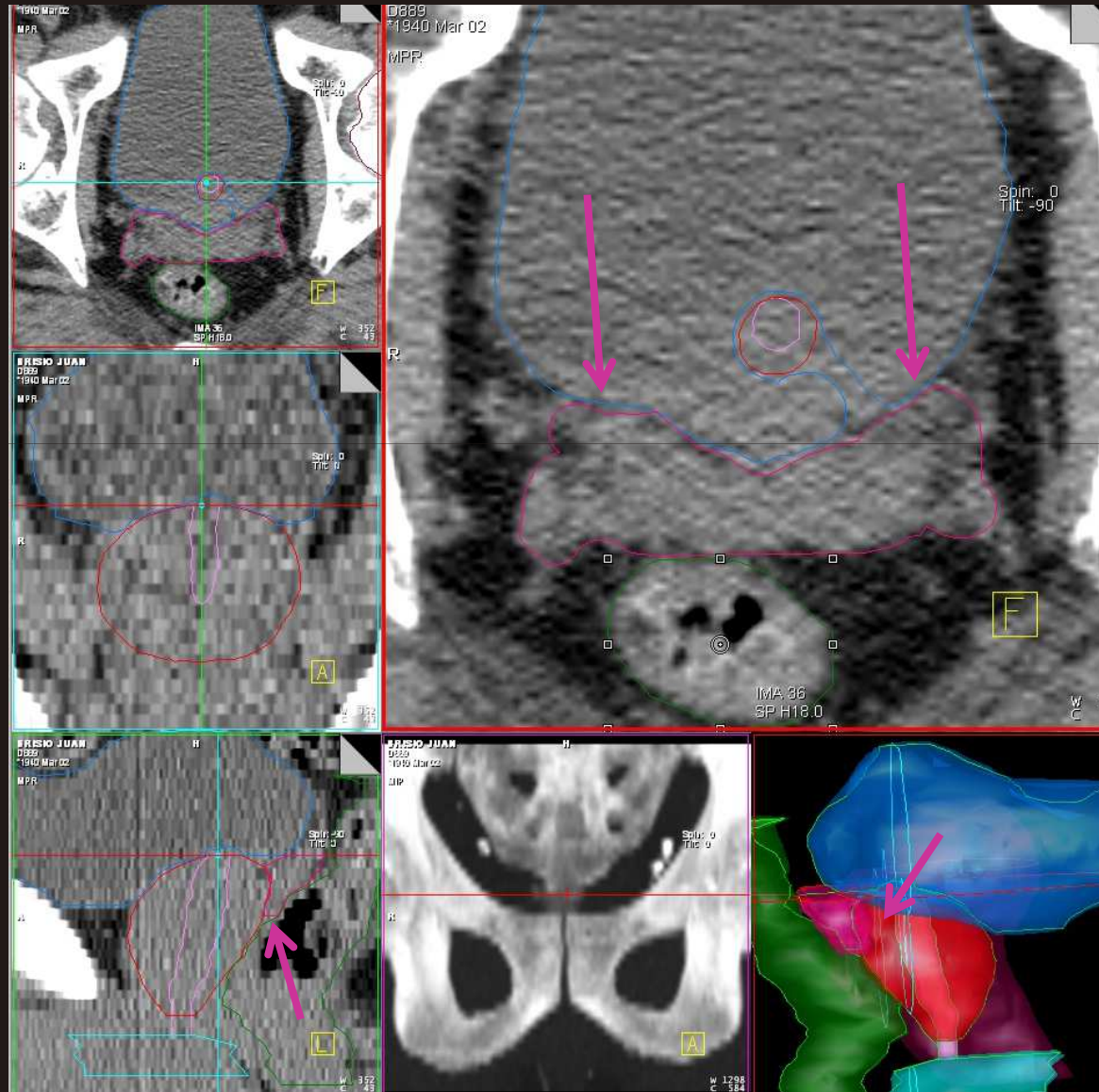


**Evitar PUNTOS
CALIENTES !!!**

VESICULAS SEMINALES



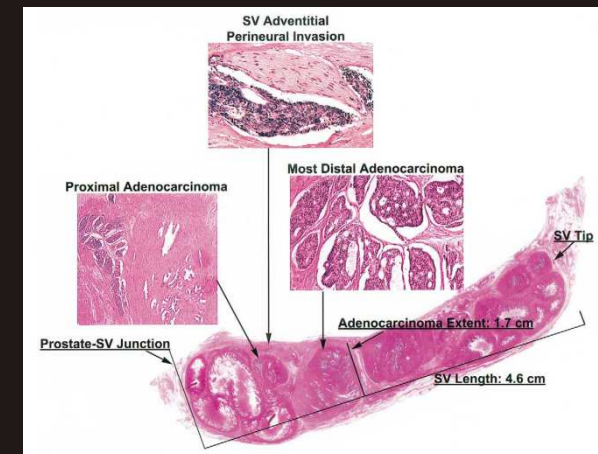
INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE



Una porción de las VS debería ser incluidas en CTV solo para pacientes:

- PSA 10ng/mL
- Gleason 7
- T2b

Al trata las VS, solo los primeros **2-2,5cm** deberían ser incluidos en el CTV

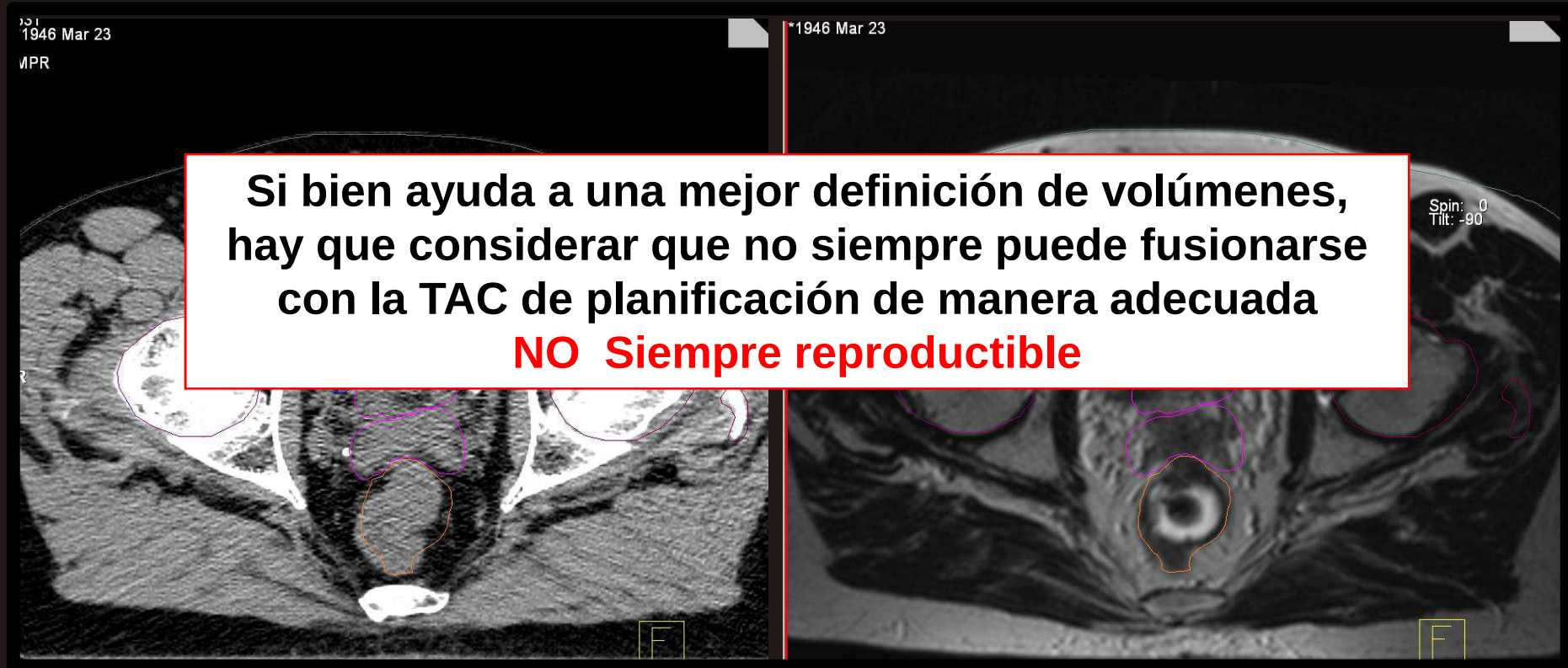


KESTIN L., MARTINEZ A.;
IJROBP Vol. 54, No. 3, pp.
686-697, 2002

FUSION TAC/RM



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE



Si bien ayuda a una mejor definición de volúmenes,
hay que considerar que no siempre puede fusionarse
con la TAC de planificación de manera adecuada

NO Siempre reproducible

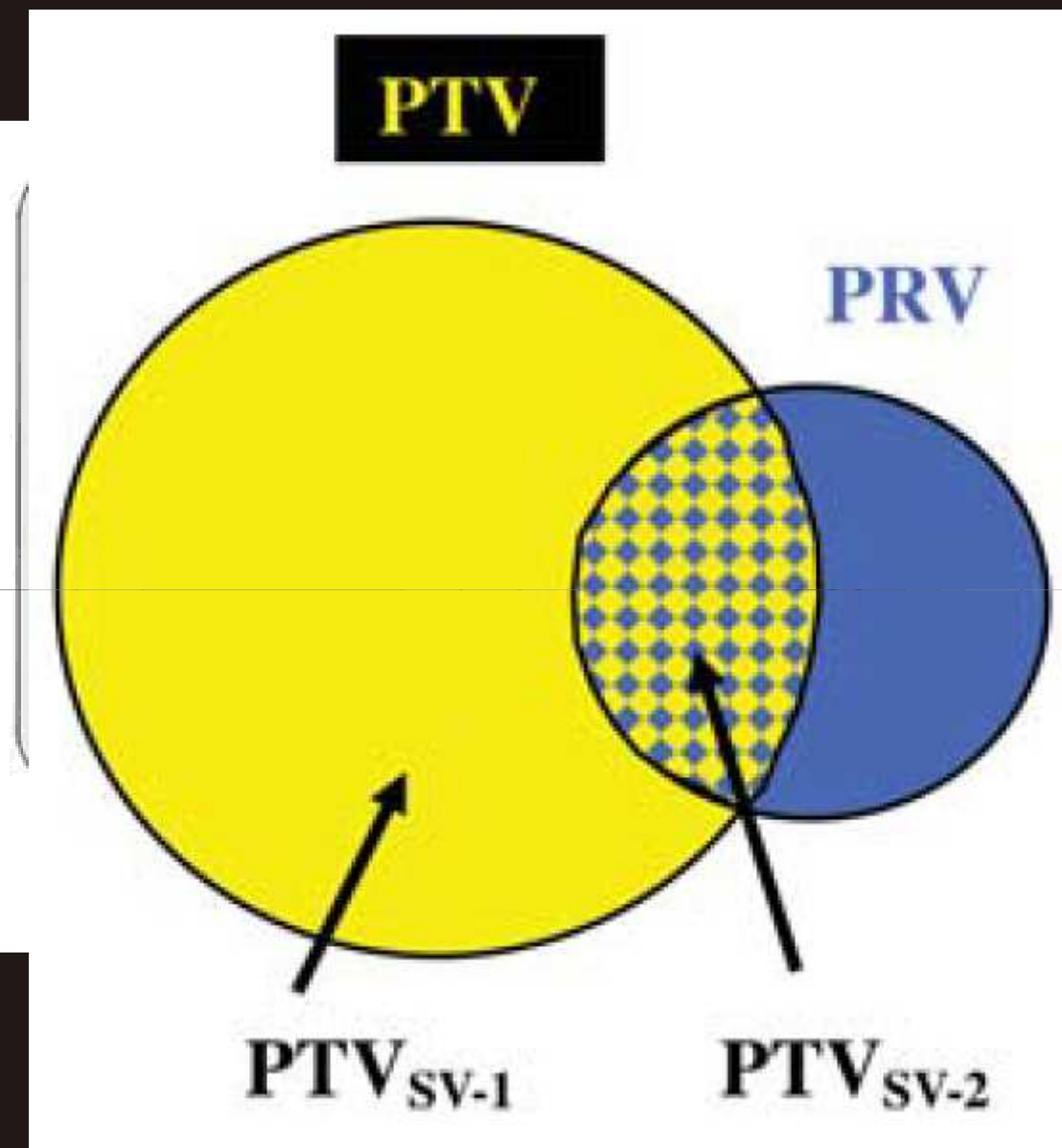
STEENBAKKERS R, et al.; IJROBP Vol. 57, No. 5, pp. 1269–1279, 2003
BUYOUNOUSKI M. et al.; IJROBP Vol. 58, No. 3, pp. 743–749, 2004
JACKSON A. et al. ; BJR 80 (2007), 926–933



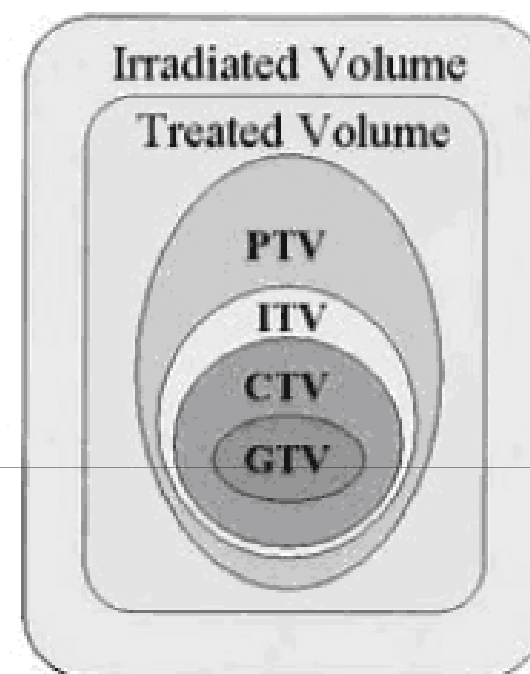
INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

Definición de Volúmenes

ICRU 83



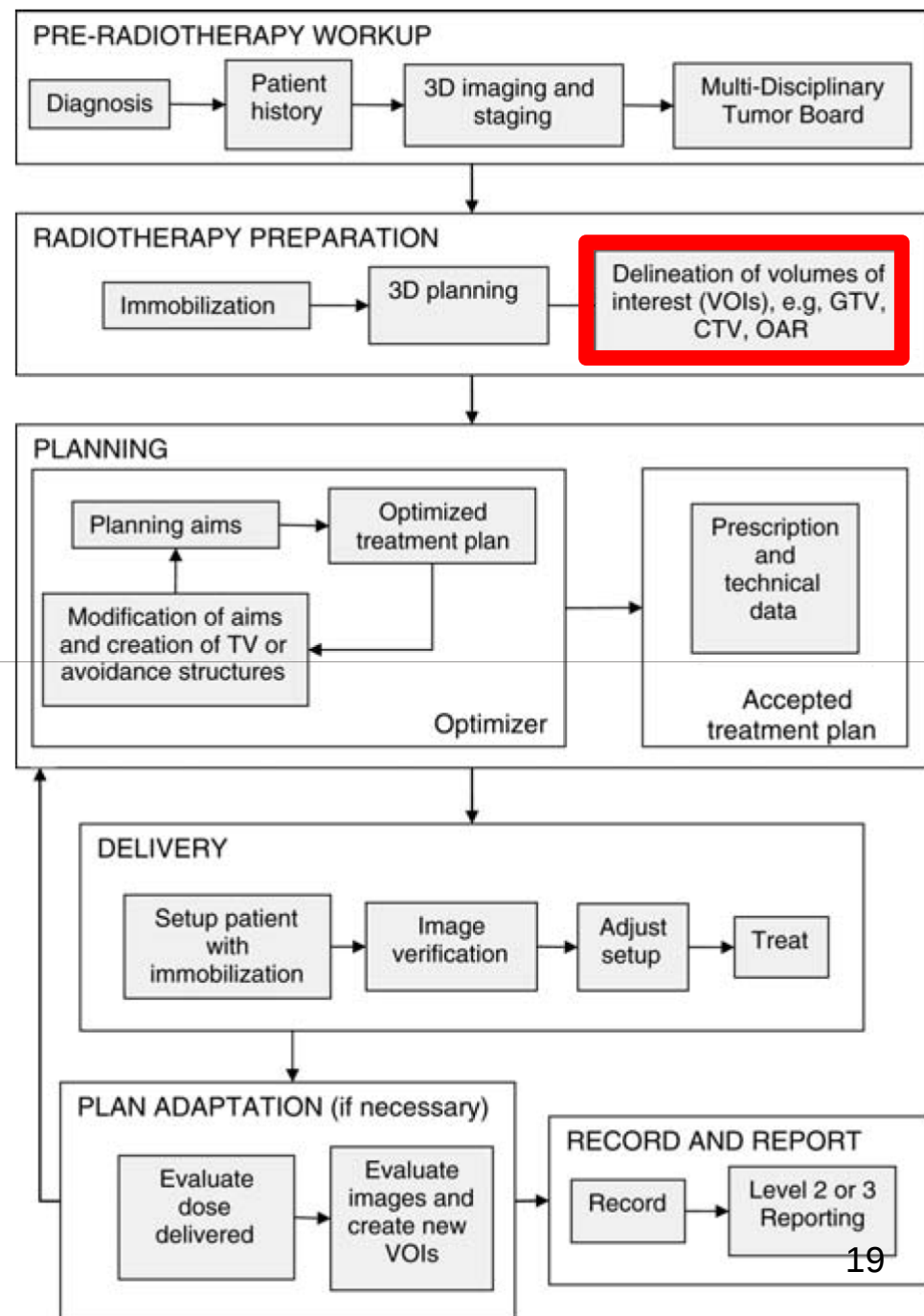
ICRU 83



(C) ICRU 62

Secuencia de preparación para un tratamiento de RTE tridimensional

Journal of the ICRU Vol 10 No 1 (2010) Report 83
Oxford University Press





La delimitación de volúmenes es de carácter obligatorio en un procedimiento de planificación, para que la dosis absorbida pueda ser prescripta, “grabada” y reportada.





... definir:

- † Gross tumor volume or **GTV**
- † Clinical target volume or **CTV**
- † Planning target volume or **PTV**
- † Organ at risk or **OAR**
- † Planning organ-at-risk volume or **PRV**
- † Internal target volume or **ITV**
- † Treated volume or **TV**
- † Remaining volume at risk or **RVR**

GTV - Gross Tumor Volume

-Es la localización y volumen del Tumor (maligno o benigno) demostrables

-Tumor Primario

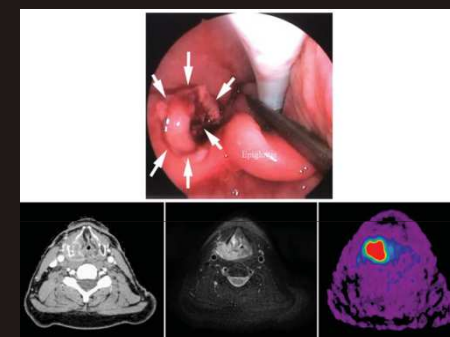
-Ganglio Metastásico

-Metástasis distancia

GTV-T

GTV-N

GTV-M



-Importancia:

-Estadificación

-Dosis absorbida

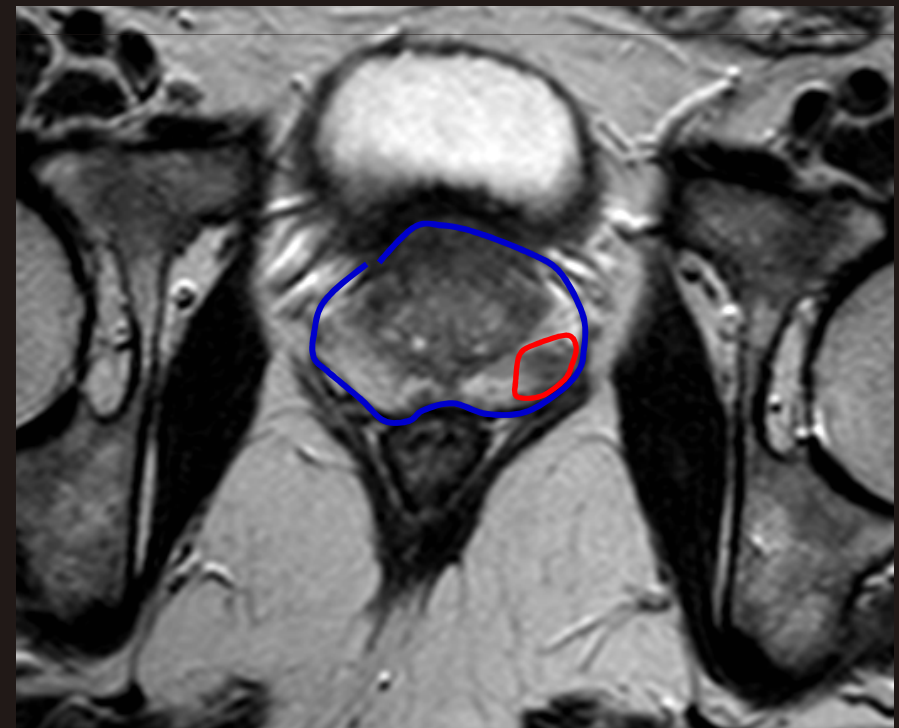
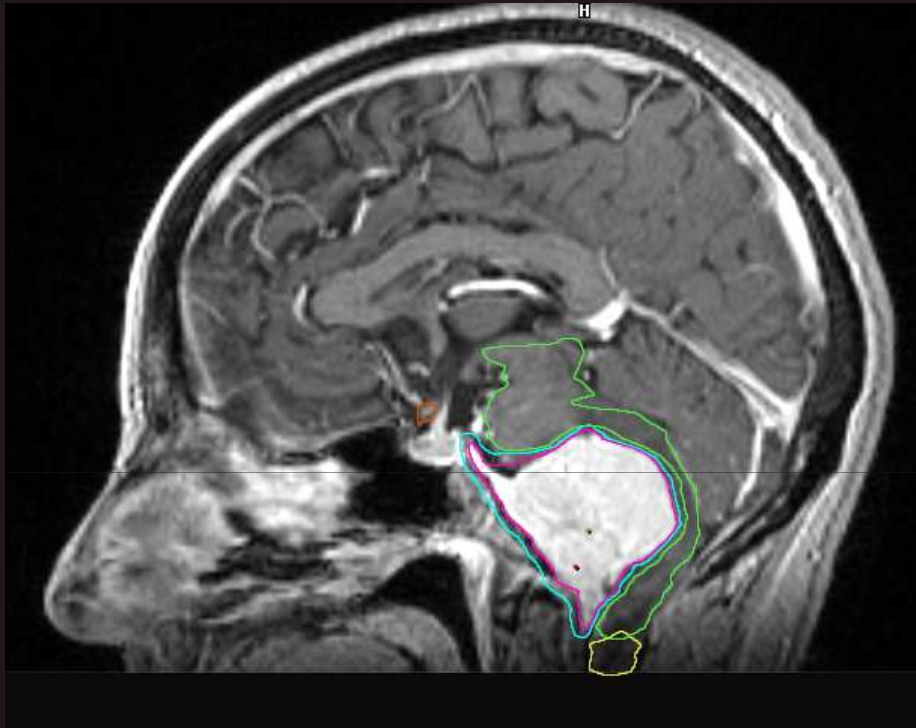
-Variaciones intra-tratamiento

-Estimación Respuesta

GTV - Gross Tumor Volume



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE



CTV - Clinical Target Volume



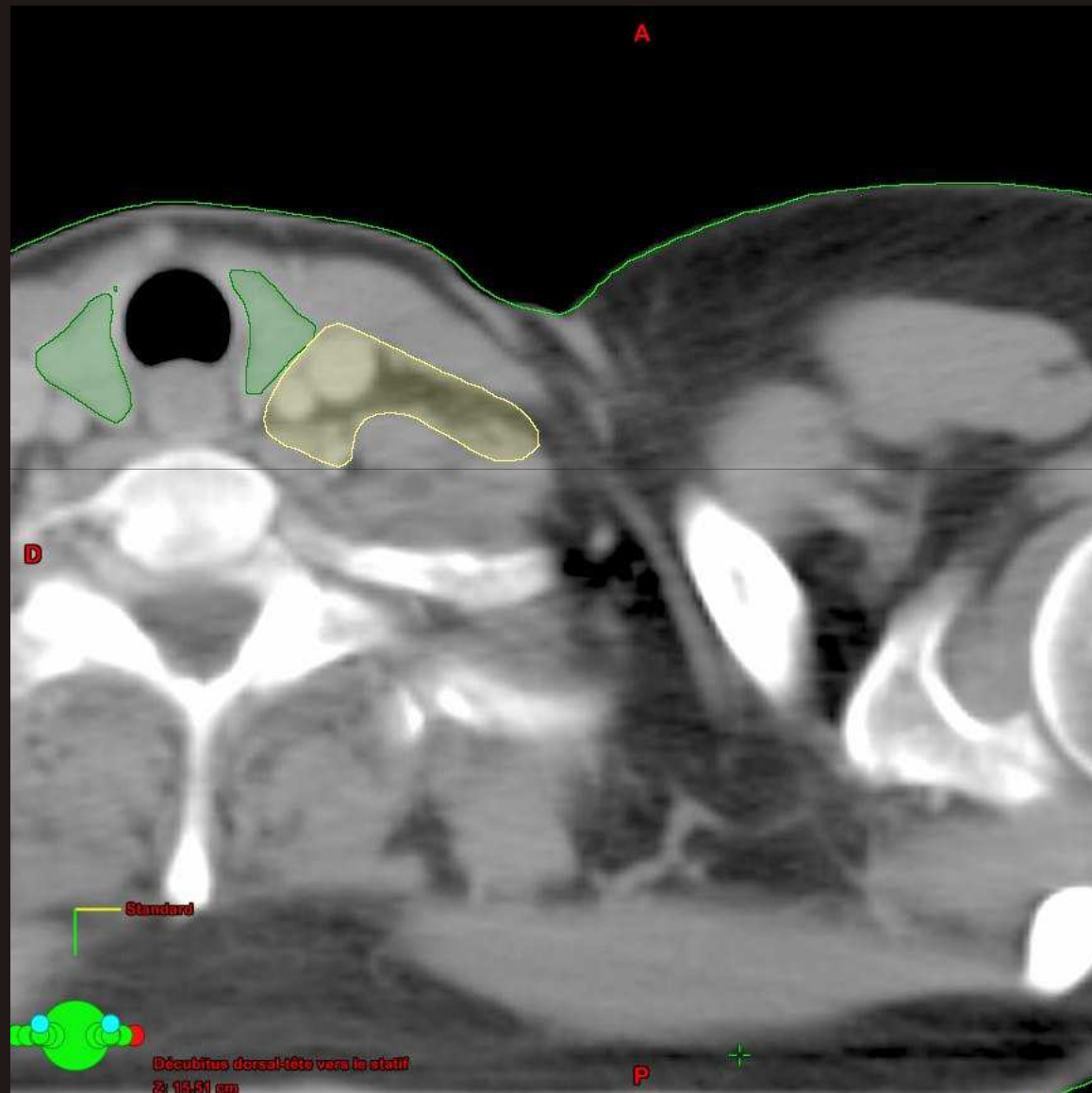
INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

- Volumen de tejido que contiene un GTV o enfermedad sub-clínica, relevante para una terapia
- Enfermedad oculta entre el 5-10% justificarían Tto.
- Enfermedad sub-clínica: diseminación del Tu. 1º
- Tumor Benigno: no debería existir CTV
- Luego de cirugía R0-1 : No GTV
- Cada GTV maligno, debería ser asociado a un CTV // Varios GTV's contiguos podrían ser asociados a un solo CTV///

CTV - Clinical Target Volume



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE



ITV - Internal Target Volume

-ICRU 62 ('99)

-ITV= CTV + margen ($\approx$ tamaño & forma & posición)

-Debería ser utilizado cuando las incertezas respecto a la localización del CTV, superen las incertezas contenidas por el PTV....o cuando son independientes...

-Considerado una herramienta opcional para ayudar a definir el PTV



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

The software interface displays a 3D patient model in the top-left corner, showing the head and neck area with various colored lines representing treatment fields. The main workspace is divided into four panels showing CT scan slices: CT #3 (Axial) Axial View, CT #3 (Axial) Sagittal View, CT #3 (Axial) Coronal View, and another CT #3 (Axial) view. Each slice shows a target area outlined in green and red, with a crosshair indicating the isocenter. The right-hand panel contains a 'Navigator' section with 'PLAN FINAL' and 'Physicist's Verification' buttons, and a 'Functions' section with a tree view of the treatment plan. Below the tree view is a 'Properties' table.

Properties	
Table:	330 °
Gantry:	40 °
Coll.:	345 °
Margin:	3 mm
Weighting:	9.38144 %
MU:	756 (4 x 189)

Below the table are buttons for 'Plan Approval', 'Export', 'Dose', 'Fluence Dose', 'Via DICOM', and 'To ExacTrac'. The bottom of the interface has a navigation bar with tabs: Overview, Slices, Field Reconstructions, Setup DRRs, and Plan Content. The BrainLAB logo and version 'iPlan RT Dose 4.1' are in the bottom right corner.

TAC Inspiración



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

Navigator

PLANNING

Physicist's Verification

Load Plan

Go to... Next

Functions

The RTPlan

- Group 1
 - G40 - M330
 - G270 - M330
 - G40 - M30
 - G250 - M30
 - G160
 - G40

Beams / Arcs

Properties

Table:	330 °
Gantry:	40 °
Coll.:	345 °
Margin:	3 mm
Weighting:	9.38144 %
MU:	756 (4 x 189)

Plan Approval

Export

Dose Fluence Dose

Via DICOM To ExacTrac

BrainLAB
iPlan RT Dose 4.1

Overview Slices Field Reconstructions Setup DRRs Plan Content

TAC Expiración



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

CT #2 (Axial)
Axial View

CT #2 (Axial)
Sagittal View

CT #2 (Axial)
Coronal View

4-D Series

4-D Series

4-D Series

4-D Series

Overview Slices Field Reconstructions Setup DRRs Plan Content

Navigator

PLAN FINAL

Physicist's Verification

Load Plan

Go to... Next

Functions

The RTPlan

Group 1

- G40 - M330
- G270 - M330
- G40 - M30
- G250 - M30
- G160
- G40

Beams / Arcs

Properties

Table: 330 °

Gantry: 40 °

Coll.: 345 °

Margin: 3 mm

Weighting: 9.38144 %

MU: 756 (4 x 189)

Plan Approval

Export

Dose Fluence Dose

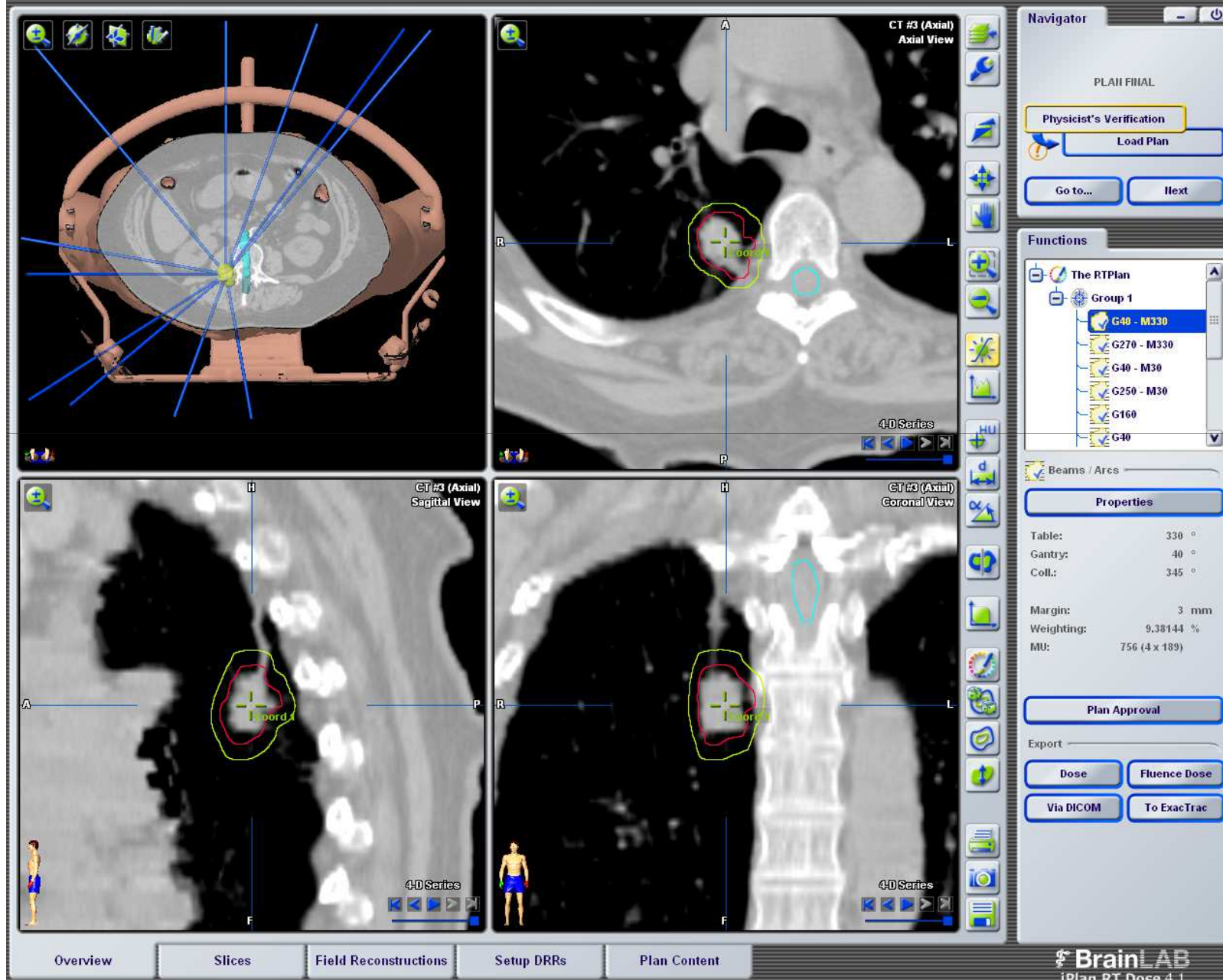
Via DICOM To ExacTrac

BrainLAB
iPlan RT Dose 4.1

$$ITV = CTV_I + CTV_E + CTV_L$$



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE



PTV - Planing Target Volume

- Concepto geométrico introducido para tratamiento, planificación y evaluación.
- Herramienta adecuada que permite que la dosis prescrita, sea entregada adecuadamente a todo el CTV (movimiento órganos y set up)
- Prescripción y reporte de dosis absorbida
- Considera específicamente incertezas del posicionamiento y alineación de los haces terapéuticos durante la planificación y el tratamiento

PTV - Planing Target Volume



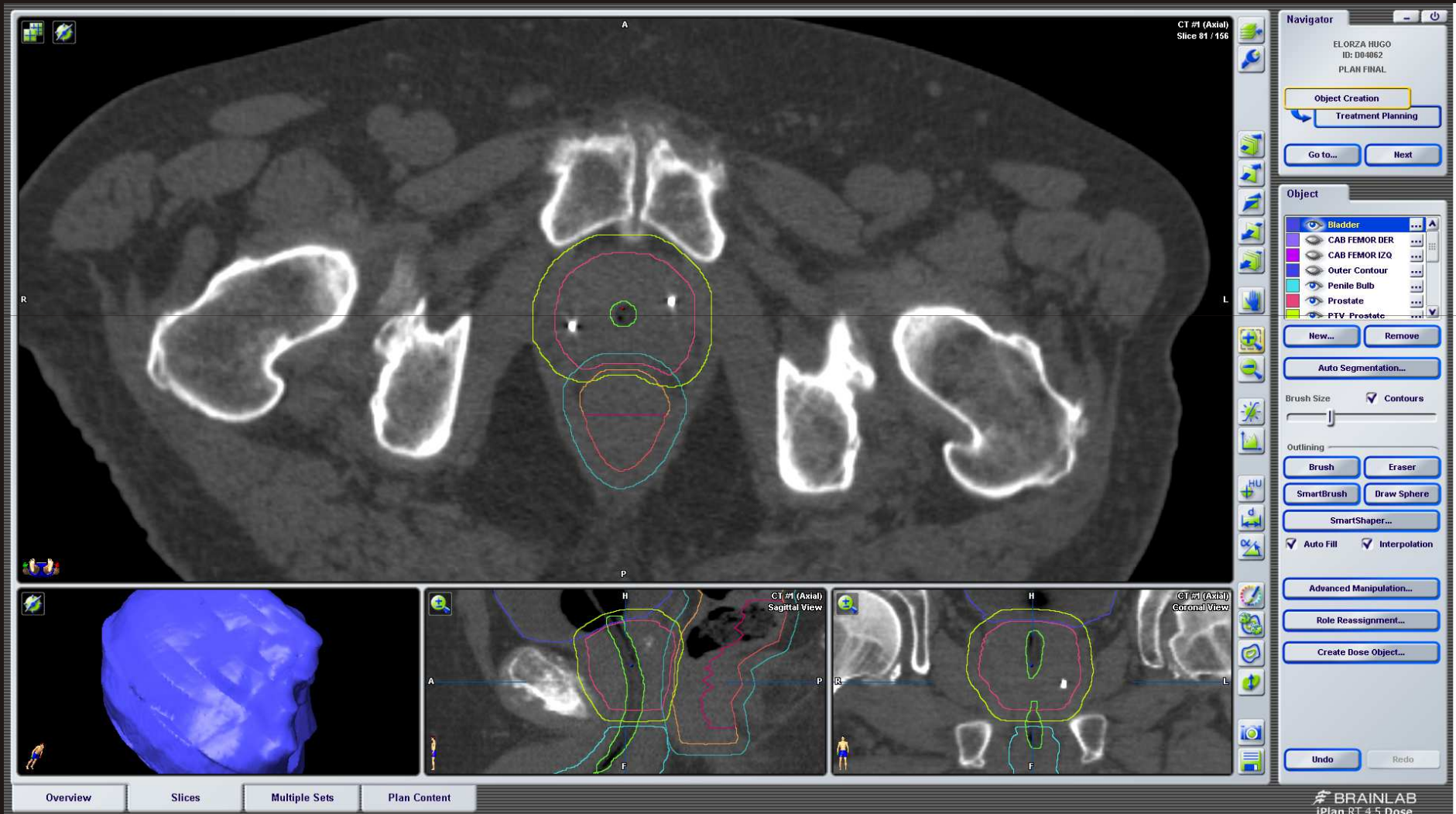
INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

- Puede variar con la técnica...
- Puede variar entre instituciones/protocolos...
- Puede sufrir modificaciones según necesidad...
 - Área buildup
 - Reducción por dosis OAR (Zelevsky '99) (Zhang et al. '06)

PTV - Planing Target Volume



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE



PTV - Planing Target Volume



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

CT #1 (Axial)
Slice 70 / 156

Navigator

ELORZA HUGO
ID: D04062
Plan 1

Object Creation
Treatment Planning

Go to... Next

Object

- Bladder
- CAB FEMOR DER
- CAB FEMOR IZQ
- Enlarged Prostate
- Outer Contour
- Penile Bulb
- Prostate 2

New... Remove

Auto Segmentation...

Brush Size ☐ Contours

Outlining

Brush Eraser

SmartBrush Draw Sphere

SmartShaper...

☒ Auto Fill ☒ Interpolation

Advanced Manipulation...

Role Reassignment...

Create Dose Object...

Undo Redo

Overview Slices Multiple Sets Plan Content

BrainLab
About Plan Dose

OAR - Organ at Risk

- Los OAR o estructuras normales críticas, son tejidos que si irradiados, pueden sufrir morbilidad suficiente y de esa manera influenciar la planificación del tratamiento o la prescripción de dosis absorbida
- Dependen de ubicación CTV y dosis prescripta
- Seriales (ME; Tracto digestivo..)
- Paralelos (Pulmón; Parótida..)
- Seriales & Paralelos (Riñón)

PRV - Planning Organ at Risk Volume



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

-CTV $\longleftrightarrow$ PTV

-OAR $\longleftrightarrow$ PRV (& ITV)

-Seria conveniente no modificar PRV o PTV si superposición....reportar dosis en volumen completo



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

CT #1 (Axial)
Slice 77 / 206

R L

A P

CT #1 (Axial)
Sagittal View

CT #1 (Axial)
Coronal View

Overview Slices Irradiation Plan Plan Content

Navigator

ZURBRIGGEN JUAN MANUEL
ID: N29977
plan

Treatment Planning
Physician's Review

Go to... Next

Functions Prescription

The RTPlan

Group 1

- IMRT Beam 1
- IMRT Beam 2
- IMRT Beam 3
- IMRT Beam 4
- IMRT Beam 5
- IMRT Beam 6

Refresh MU Prescription

Treatment Group

Add Beam Find

Reset IMRT

Beam

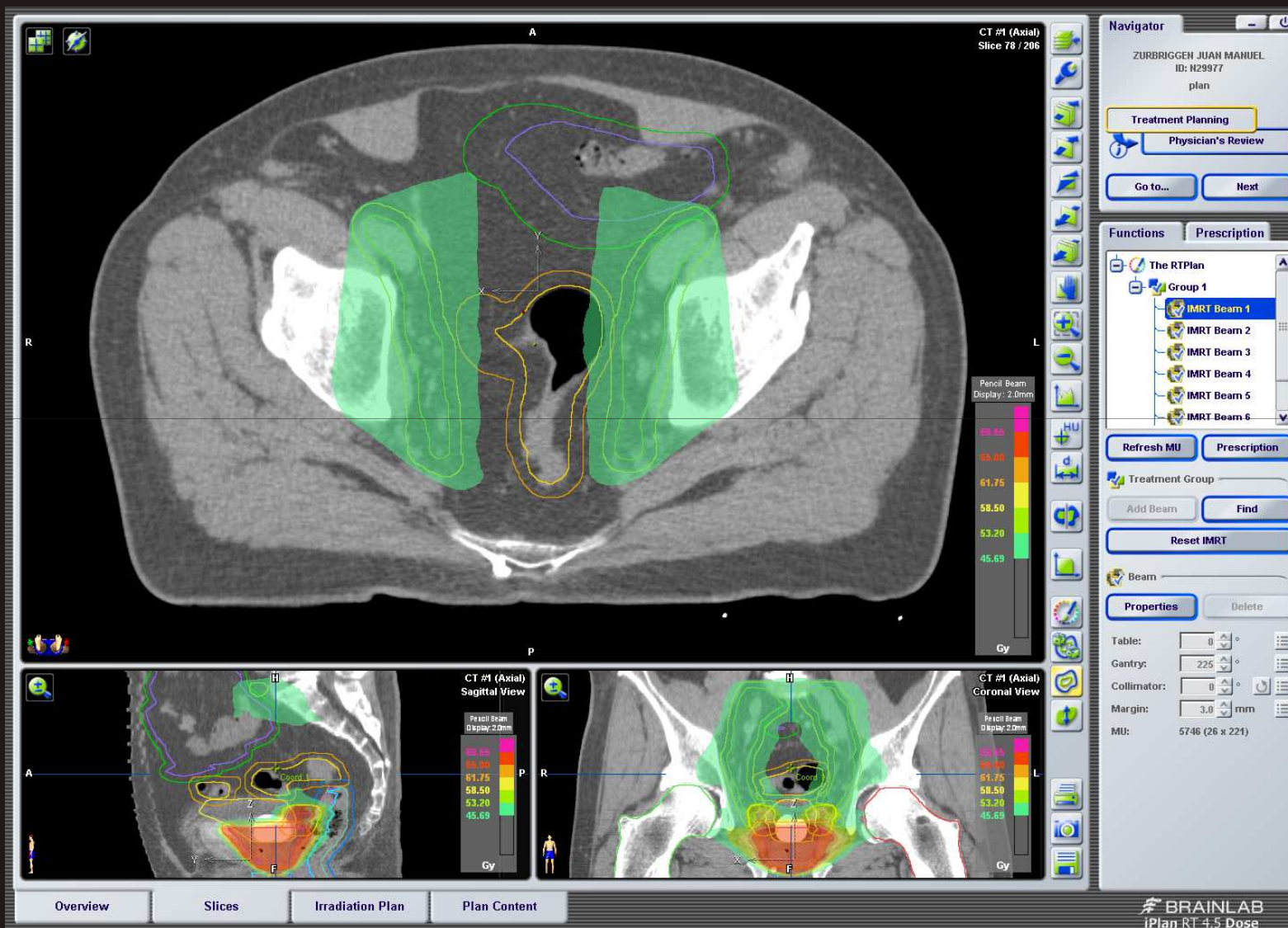
Properties Delete

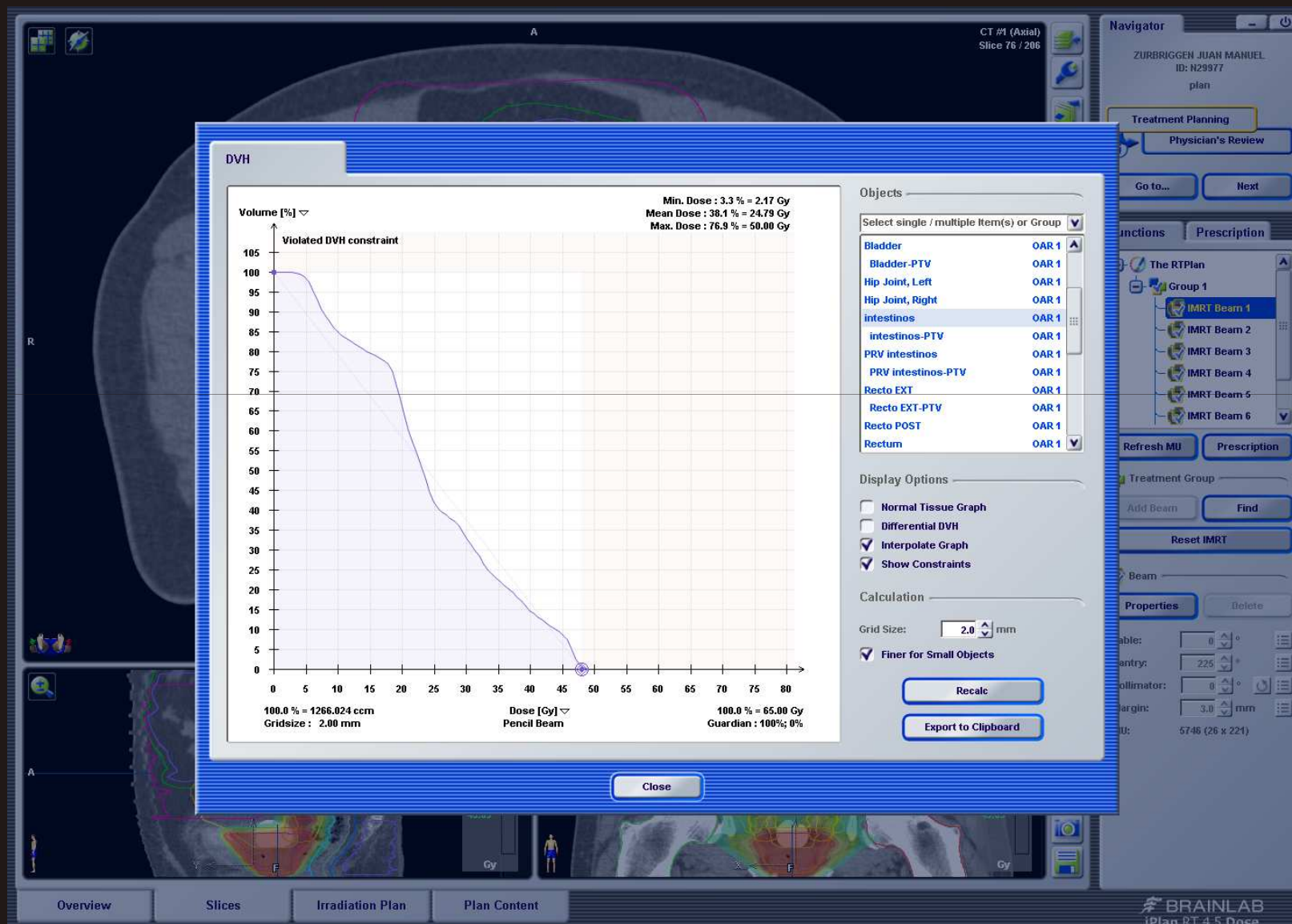
Table: 0
Gantry: 225
Collimator: 0
Margin: 3.0 mm
MU: 5746 (26 x 221)

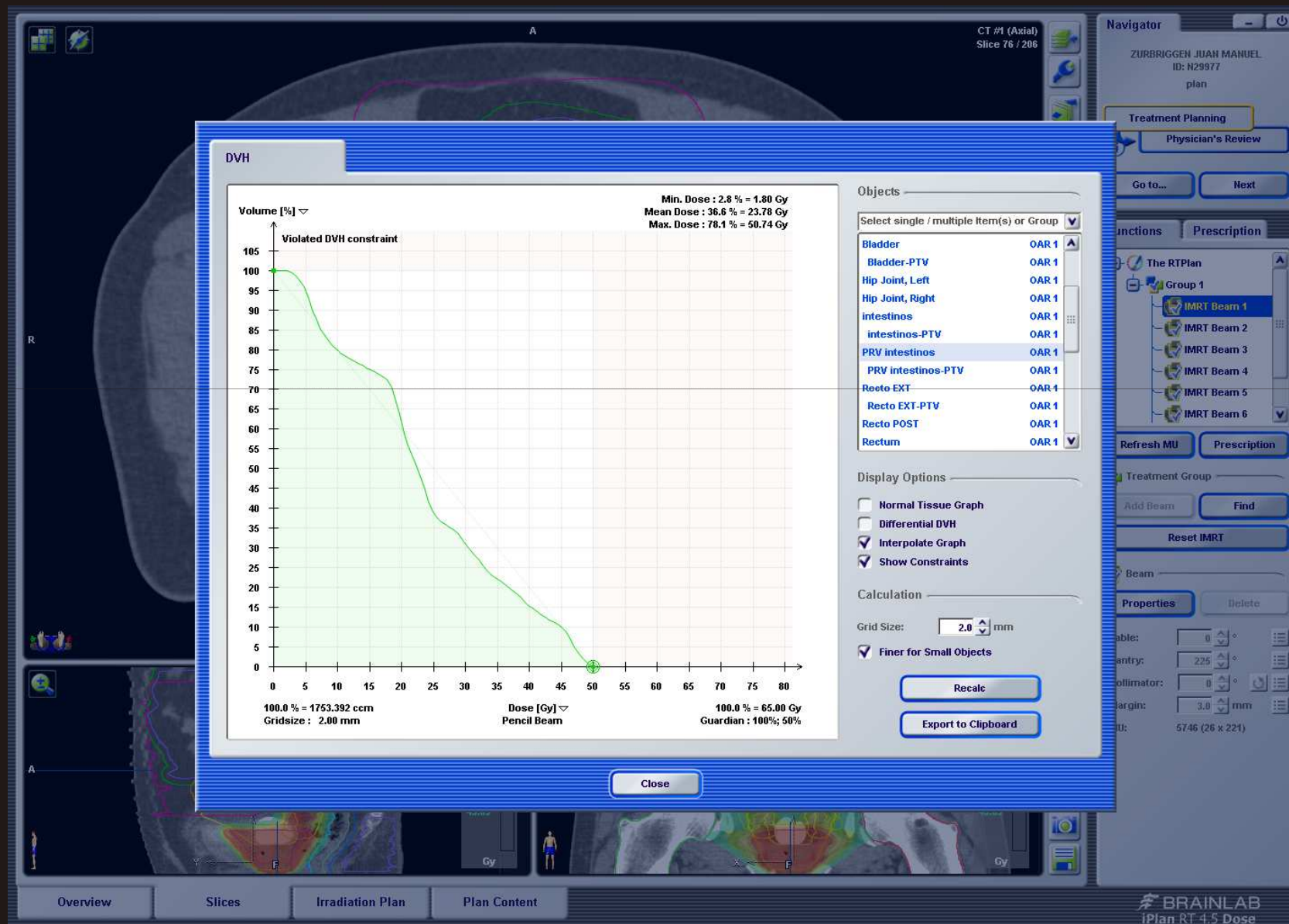
BRAINLAB
iPlan RT 4.5 Dose



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE







TV - Tratado (irradiado)



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

- El volumen que recibe la dosis prescrita es diferente al PTV
- Generalmente mayor, dependiendo de la técnica
- Es importante identificar la forma, tamaño y posición del TV en relación al PTV
 - Información para evaluar causas de RL
 - Considerar probabilidad de efectos 2rios...

RVR - Remaining Volume at Risk



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

- RVR considera todos los OAR, mediatos o inmediatos al volumen blanco.
- Útil para valorar riesgo de carcinogénesis
- Demanda tiempo significativo de trabajo,,,,

Tabla HDV PROSTATA SBRT x 5 fracciones

	HDV Objetivos	HDV Logrado
PTV- PROSTATA		
D95%	40,0 Gy	Gy
D98%	≥ 39,2 Gy	Gy
V50/ VPTV	≤ 4,0	
Dmedia		
Dmax (2%)		
RECTO		
V50 (V20Gy)	≤ 50,0 %	%
V80 (V32Gy)	≤ 20,0 %	%
V90 (V36Gy)	≤ 10,0 %	%
V100 (V40Gy)	≤ 5,0 %	%
RECTO ANTERIOR		
Vmax	< 42 Gy	Gy
RECTO POSTERIOR		
Vmax	< 16 Gy	Gy
VEJIGA		
V50% (V20Gy)	≤ 40 Gy	Gy
V100 (V40Gy)	≤ 10 %	%
FEMUR: Cabeza/Cuello		
Izq V40(V16Gy)	≤ 5 %	%
Izq 25 Gy	≤ 10 cc	cc
Der V40(V16Gy)	< 5 %	%
Der 25 Gy	< 10 cc	cc
BULBO PENEANO		
Vmax	< 40 Gy	Gy
V25Gy	< 3 cc	cc
URETRA		
Vmax	< 42 Gy	Gy

Microsoft Excel - Tabla HDV PROSTATA SBRT x 5 fracciones [Modo de compatibilidad]

Guías Aceptación Plan Tratamiento o Protocolos de tratamiento

Proceso Planificación Tratamiento



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

CT #1 (Axial)
Slice 70 / 156

Navigator

EL ORZA HUGO
ID: D04062
Plan 1

Treatment Planning

Go to... Next

Functions Prescription

The RTPlan

- Group 1
 - IMRT Beam 1
 - IMRT Beam 2
 - IMRT Beam 3
 - IMRT Beam 4
 - IMRT Beam 5
 - IMRT Beam 6

Refresh MU Prescription

Treatment Group

Add Beam Find

Reset IMRT

Beam

Properties Delete

Table: 0
Gantry: 210
Collimator: 0
Margin: 3.0 mm
MU: 1515 (5 x 303)

Overview Slices Irradiation Plan Plan Content

BRAINLAB
iPlan RT 4.5 Dose

Proceso Planificación Tratamiento



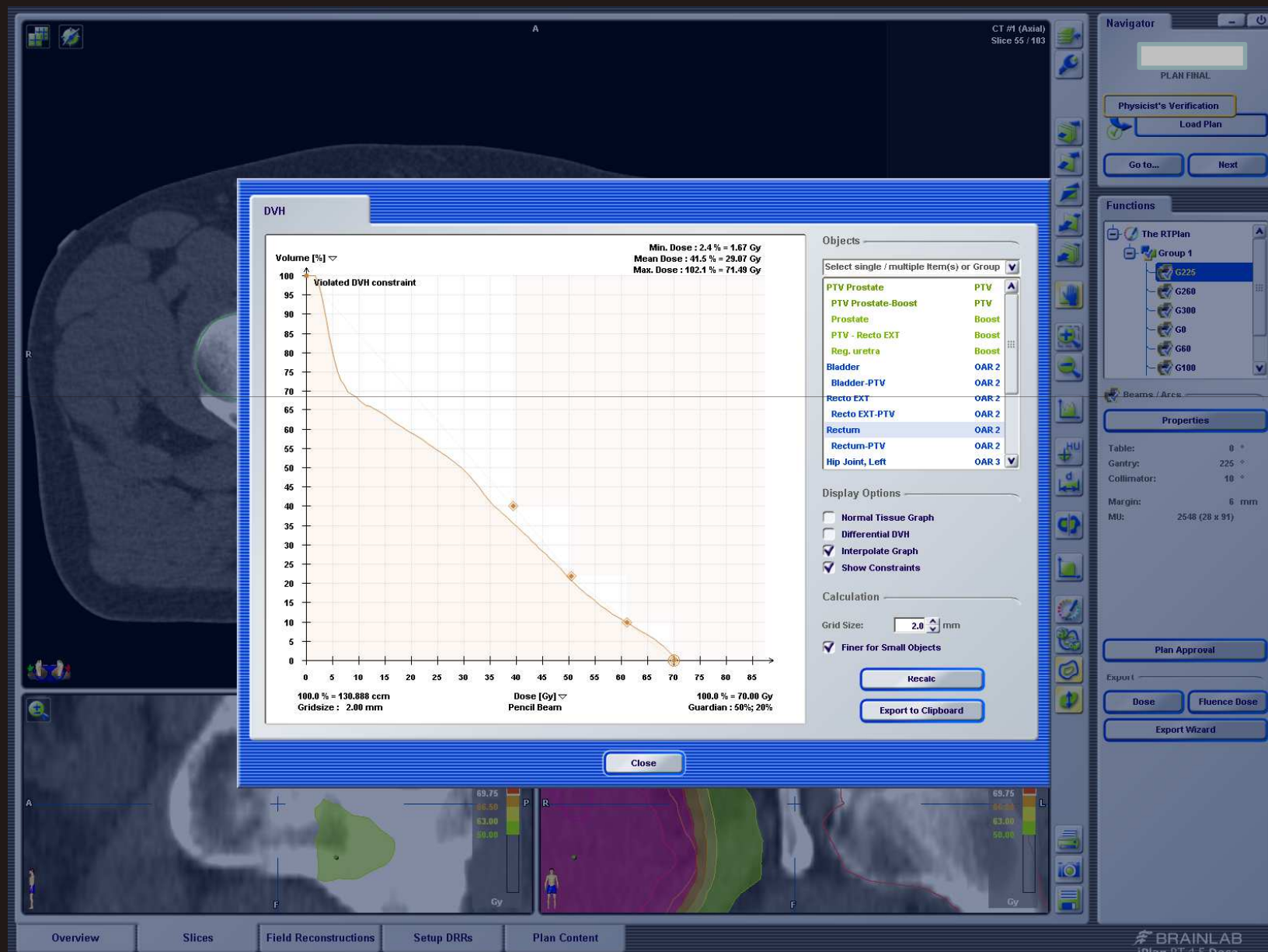
INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE



Proceso Planificación Tratamiento



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE





INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

HDV Objetivos

HDV Logrado

PTV- PROSTATA

D95% 40,0 Gy 40 Gy

D98% $\geq 39,2$ Gy 39 Gy

V50/ VPTV $\leq 4,0$

Dmedia

Dmax (2%)

HDV Objetivos

HDV Logrado

RECTO

V50 (V20Gy) $\leq 50,0$ % 40 %

V80 (V32Gy) $\leq 20,0$ % 21 %

V90 (V36Gy) $\leq 10,0$ % 8 %

V100 (V40Gy) $\leq 5,0$ % 2 %

RECTO ANTERIOR

Vmax ≤ 42 Gy 41 Gy

RECTO POSTERIOR

Vmax < 16 Gy 15 Gy

VEJIGA

V50% (V20Gy) ≤ 40 Gy 30 Gy

V100 (V40Gy) ≤ 10 % 5 %

FEMUR: Cabeza/Cuello

Izq V40(V16Gy) ≤ 5 % 2 %

Izq 25 Gy ≤ 10 cc 0 cc

Der V40(V16Gy) < 5 % 3 %

Der 25 Gy < 10 cc 1 cc

BULBO PENEANO

Vmax < 40 Gy 20 Gy

V25Gy < 3 cc 0 cc

URETRA

Vmax < 42 Gy 41 Gy

OK



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

TRATAMIENTO

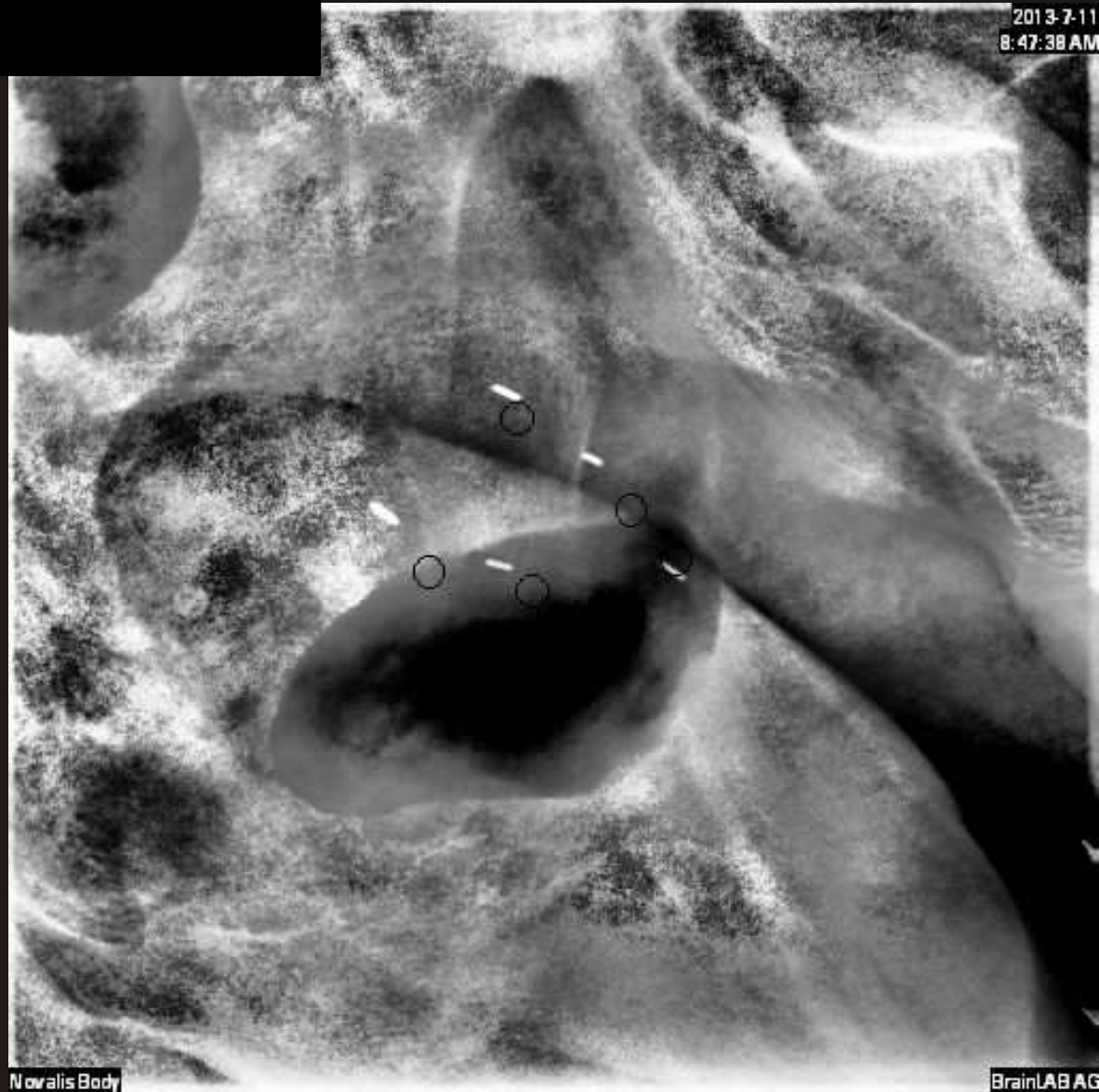
IMRT & IGRT

Control volumétrico intra-tamiento

INTRA - Fracción



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE



INTRA - Fracción



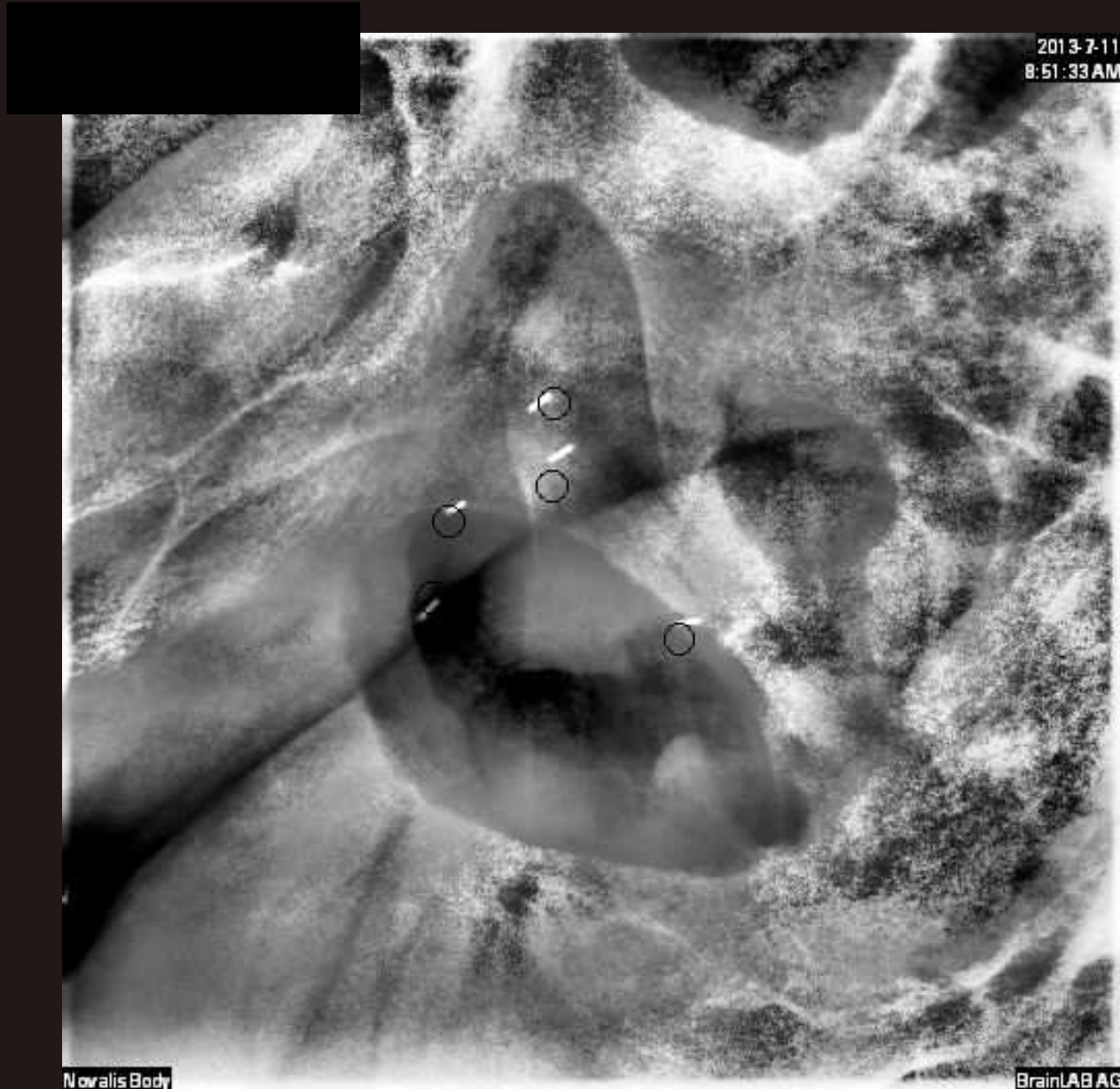
INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE



INTRA - Fracción



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE



INTRA - Fracción



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE





INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

Auto-segmentación

AUTOMATIC SEGMENTATION OF WHOLE BREAST USING ATLAS APPROACH AND DEFORMABLE IMAGE REGISTRATION

VALERIE K. REED, M.D.,* WENDY A. WOODWARD, M.D., PH.D.,* LIFEI ZHANG, PH.D.,[†]
ERIC A. STROM, M.D.,* GEORGE H. PERKINS, M.D.,* WELELA TEREFFE, M.D.,* JULIA L. OH, M.D.,*
T. KUAN YU, M.D., PH.D.,* ISABELLE BEDROSIAN, M.D.,[‡] GARY J. WHITMAN, M.D.,[§]
THOMAS A. BUCHHOLZ, M.D.,* AND LEI DONG, PH.D.[†]

Departments of *Radiation Oncology, [†]Radiation Physics, [‡]Surgical Oncology, and [§]Diagnostic Radiology,
University of Texas M. D. Anderson Cancer Center, Houston, TX

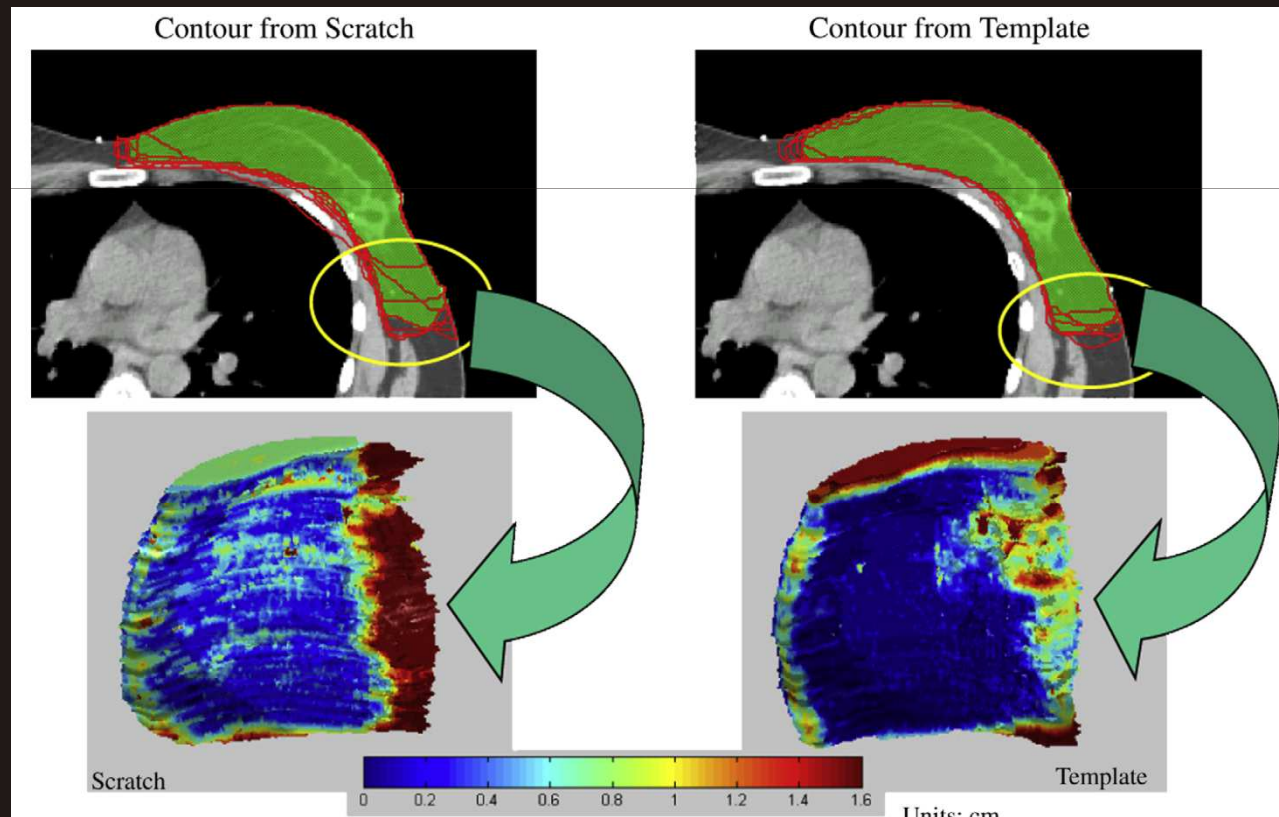


INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

- 30% mas rápido

- Adaptación a diferentes BMI

Verificación
medica
obligada





- A raíz de la evolución tecnológica y mejoría en conformación de tratamientos
- Lograr reproductibilidad de volúmenes y planificación de tratamientos
- Necesidad de identificación adecuada de volúmenes a delimitar (GTV-CTV-OAR)
- Mejorar velocidad de flujo de trabajo



-GTV & CTV

- Interpretación de imágenes multimodales
- Intervención de múltiples especialidades
- Examen físico del paciente
- Antecedentes clínicos del paciente

-Atlas & Guías

- Múltiples publicaciones
- Múltiples variaciones entre publicaciones
- Carencia de armonía

Guidelines for target volume definition in post-operative radiotherapy for prostate cancer, on behalf of the EORTC Radiation Oncology Group

Philip Poortmans^{a,*}, Alberto Bossi^b, Katia Vandeputte^c, Mathieu Bosset^d, Raymond Miralbell^e, Philippe Maingon^f, Dirk Boehmer^g, Tom Budiharto^h, Zvi Symonⁱ, Alfons C.M. van den Bergh^j, Christopher Scrase^k, Hendrik Van Poppel^l, Michel Bolla^m

Mise au point

Volume cible de la radiothérapie adjuvante après prostatectomie Target volume for adjuvant radiotherapy after prostatectomy

A. Bossi

Département de radiothérapie, institut Gustave-Roussy, 39, rue Camille-Desmoulins, 94805 Villejuif, France

ANATOMIC BOUNDARIES OF THE CLINICAL TARGET VOLUME (PROSTATE BED) AFTER RADICAL PROSTATECTOMY

KIRSTY L. WILTSHIRE, M.D.,^{*†} KRISTY K. BROCK, PH.D.,^{*‡} MASOOM A. HAIDER, M.D.,[‡]
DANIEL ZWAHLEN, M.D.,^{*§} VICKIE KONG, B.SC.,^{*‡} ELISA CHAN, M.D.,^{*‡} JOANNE MOSELEY, B.SC.,^{*‡}
ANDREW BAYLEY, M.D.,^{*‡} CHARLES CATTON, M.D.,^{*‡} PETER W. M. CHUNG, M.D.,^{*‡}
MARY GOSPODAROWICZ, M.D.,^{*‡} MICHAEL MILOSEVIC, M.D.,^{*‡} ANDREW KNEEBONE, M.D.,^{||}
PADRAIG WARDE, M.D.,^{*‡} AND CYNTHIA MÉNARD, M.D.^{*}

^{*}Radiation Medicine Program and [†]Department of Diagnostic Imaging, Princess Margaret Hospital, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada; [‡]Department of Radiation Oncology, Royal North Shore Hospital, University of Sydney, St. Leonards, Sydney, New South Wales, Australia; [§]Department of Radiation Oncology, University Hospital Zurich, University of Zurich, Zurich, Switzerland; and ^{||}Cancer Therapy Centre, Liverpool Hospital, University of New South Wales, Sydney, New South Wales, Australia

Post-prostatectomy radiation therapy: Consensus guidelines of the Australian and New Zealand Radiation Oncology Genito-Urinary Group

Mark A. Sidhom^{a,*}, Andrew B. Kneebone^a, Margot Lehman^b, Kirsty L. Wiltshire^c, Jeremy L. Millar^d, Rahul K. Mukherjee^e, Thomas P. Shakespeare^f, Keen-Hun Tai^g

^aCancer Therapy Centre, Liverpool Hospital, NSW, Australia, ^bSouthern Zone Radiation Oncology, Princess Alexandra Hospital, Qld, Australia, ^cNorthern Sydney Cancer Centre, Royal North Shore Hospital, NSW, Australia, ^dWilliam Buckland Radiotherapy Centre, The Alfred Hospital, Vic., Australia, ^eDepartment of Radiation Oncology, The Cancer Institute, National University, Singapore, ^fNorth Coast Cancer Institute, Coffs Harbour, NSW, Australia, ^gPeter MacCallum Cancer Centre and Department of Pathology, University of Melbourne, Vic., Australia

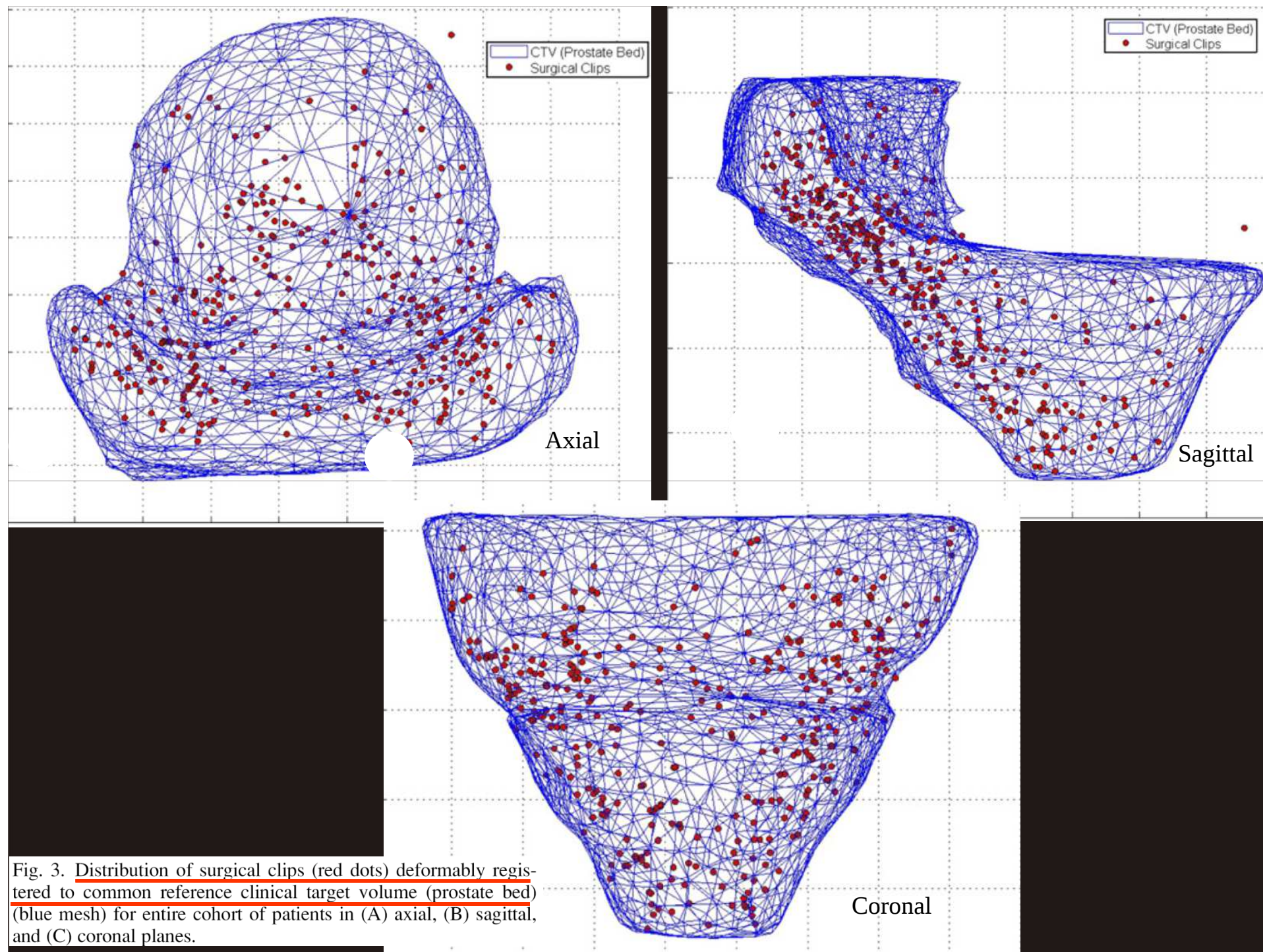


Fig. 3. Distribution of surgical clips (red dots) deformedly registered to common reference clinical target volume (prostate bed) (blue mesh) for entire cohort of patients in (A) axial, (B) sagittal, and (C) coronal planes.

- EORTC



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

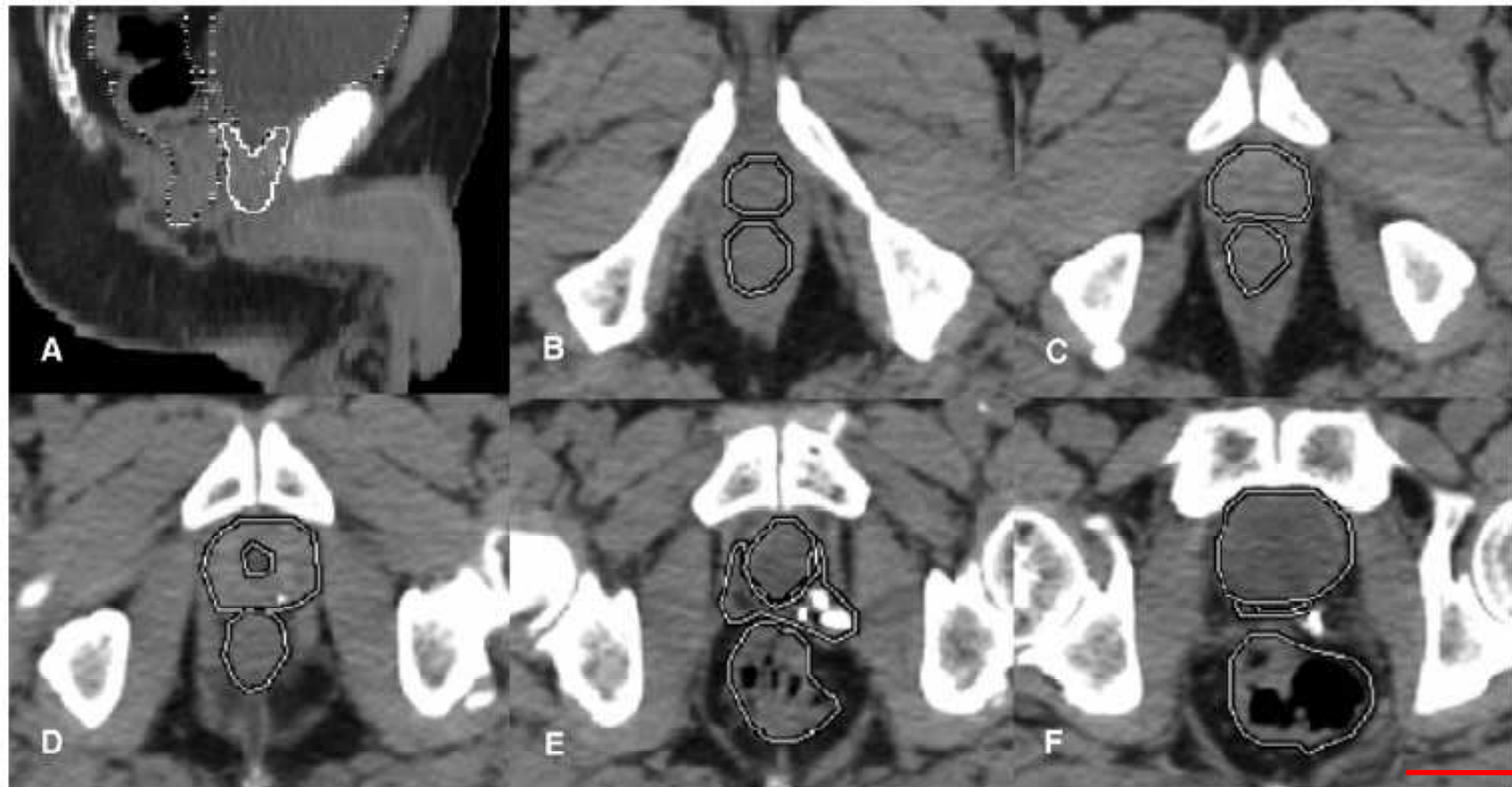
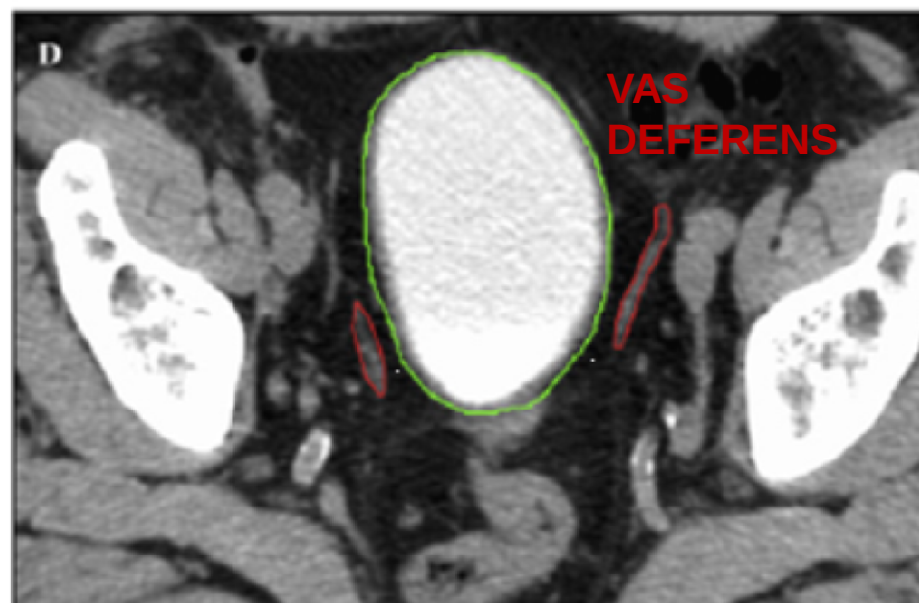
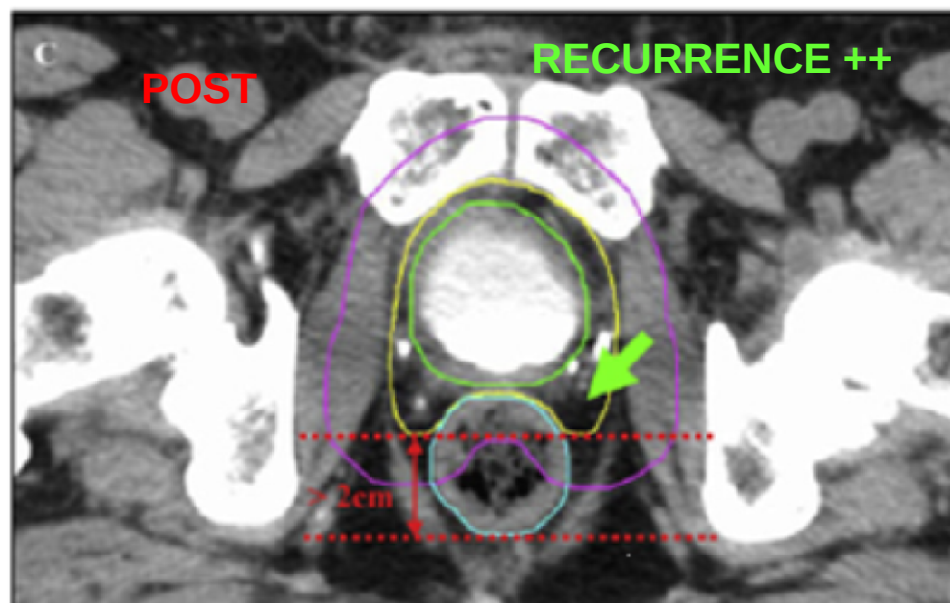
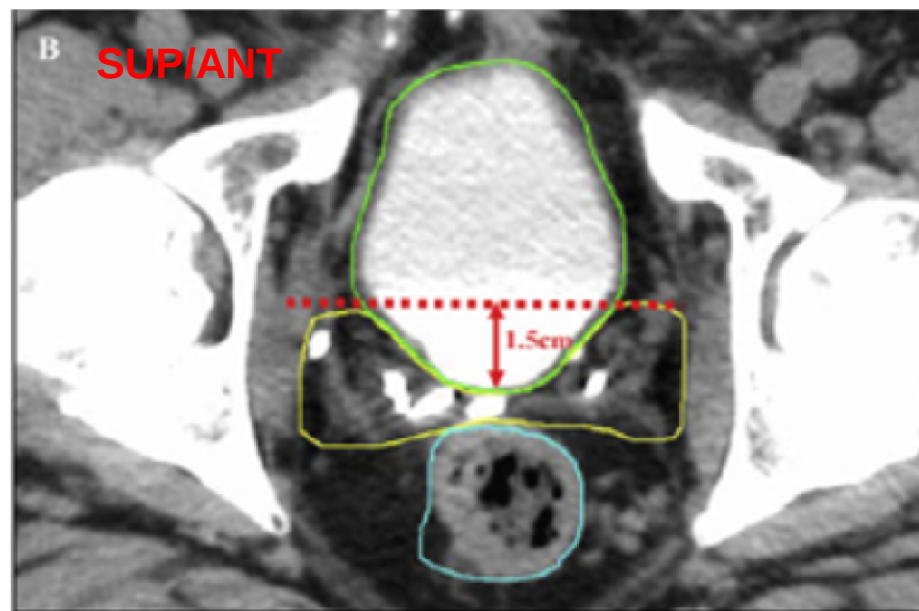
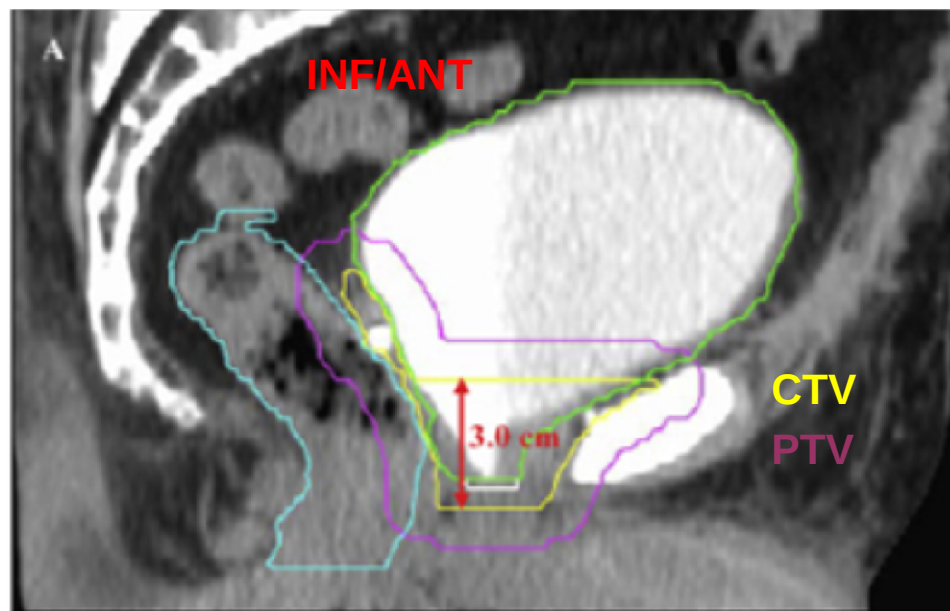


Fig. 2. Contouring example for a patient scheduled for postoperative radiotherapy on the base of extracapsular extension. A = longitudinal view; B–F = transverse slices in caudo-cranial direction. Margins to CTV and PTV have to be added as described in the text.



Limites	EORTC/Bossi	Consensus <u>Australia/NZ</u>	<u>Princess Margaret</u>
INF	Anastomose <u>Vésico-Ureterale</u> (Apex) Clips / <u>15mm cranial</u> du Bulbe Pénien	<u>5-6mm</u> au-dessous de AVU Clips	<u>8mm</u> dessous AVU ou <u>BP (bord sup.)</u>
SUP	<u>Col Vésical</u> Lodge Vésicules Séminales	Lodge V. Séminales Clips non Vasculaires <u>Vas Deferens</u> (portion distal)	Clips 5mm au dessous de VD
POST	Paroi Rectum (bord <u>ant.</u>) Col <u>Vesical</u> (lim <u>post.</u>)	<u><2cm entre lim. post. CTV /</u> <u>lim. post. Paroi Rectal</u> Fascia <u>Mesorectale Ant.</u>	<u>Inf</u> : Paroi rectal / <u>L. Ani</u> (b. ant.) <u>Sup</u> : Fascia <u>Mesorectale</u>
LAT	M. <u>Ilio-Obturbateurs</u> (lim. <u>méd</u>)	L. Ani ou <u>Obt. Int.</u> (b. <u>med</u>)	<u>Inf</u> : <u>L. Ani</u> / <u>Obt. Int.</u> (b. <u>med</u>) <u>Sup</u> : FSRGP*
ANT	Anastomose <u>Vésico - Urétérale</u> Axe Urétral	<u>Inf</u> : Bord post <u>Symph Pubis</u> <u>Sup</u> : <u>1.5 cm post Vessie</u>	<u>Inf</u> : S. Pubis en toto (b. <u>post</u>) <u>Sup</u> : <u>1.5cm post Vessie</u>
CTV	5mm (sauf paroi rectale) Cx ECE incomplet: 5mm post/ <u>lat</u> Marges + (par AP): 5mm suppl.		
PTV	> 5mm	<u>5-10 mm</u>	

*FSRGP : .Fascia Sacro-recto-genito-pubienne

Consideraciones importantes

La eficacia de un *sistema de auto-delimitación de volúmenes*, debe ser analizado en dos aéreas y varios aspectos...

- Volúmenes Blanco
- OAR
- Velocidad de trabajo del sistema
- Precisión según regiones anatómicas
- Necesidad de corrección posterior
- Sumatoria de tiempo consumido...
 - Auto- segmentación + corrección **vs.**
 - Segmentación manual

Conclusión



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

- Las imprecisiones en delimitación de volumen, tienen impacto en la probabilidad de control tumoral, como así también de los efectos secundarios

Jameson MG et al.; Radiother Oncol 2014;112:332–6.

Delineación Volúmenes



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

«Less is more»

Ludwig Mies van der Rohe

Arquitecto & Diseñador Industrial (1886-1969)



-Incertidumbre

-Repercusión /toxicidad
 /control local



INSTITUTO DE RADIOTERAPIA
FUNDACIÓN MARIE CURIE

Gracias