

Uso de IGRT para SBRT em Próstata

Daniel Venencia, PhD – Físico Medico

Instituto Zunino– Fundación Marie Curie, Córdoba, ARGENTINA

dvenencia@institutozunino.org

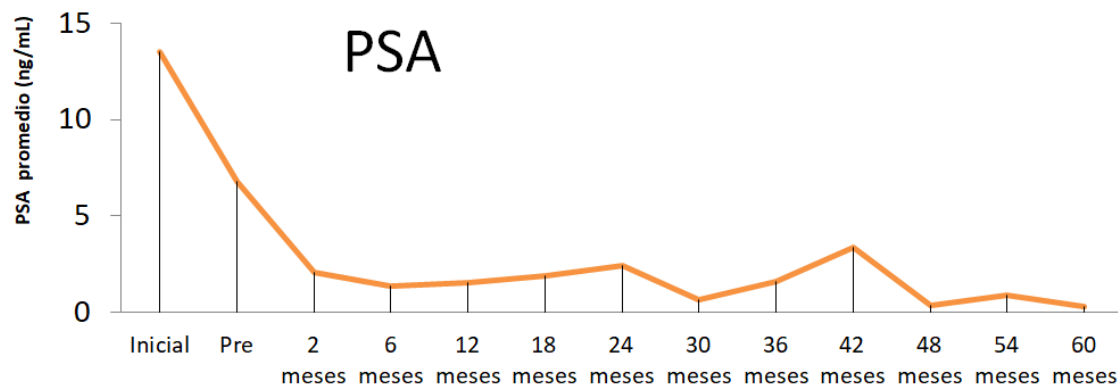


Experiencia Institucional

Periodo 11/13 al 7/19 -> **1155 pacientes** SBRT en 5 fracciones, días alternos.

557 pacientes (48.3%) con irradiación ganglionar

598 pacientes (51.7%) sin irradiación ganglionar



	Inicial	Pre SBRT	2 meses	6 meses	12 meses	18 meses	24 meses	30 meses	36 meses	42 meses	48 meses	54 meses	60 meses
n	392	336	272	237	206	151	121	83	81	40	34	22	11

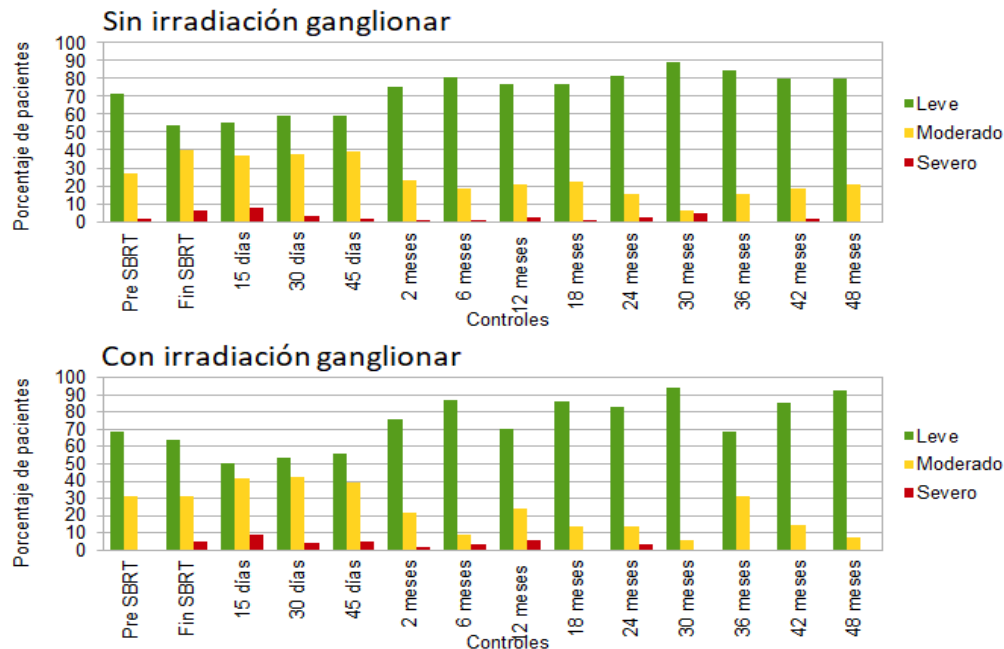


TrueBeam STx - Novalis Tx

- RapidARC
- 10MV – HDMLC
- IGRT ExacTrac

Experiencia Institucional

Toxicidad urinaria: IPSS



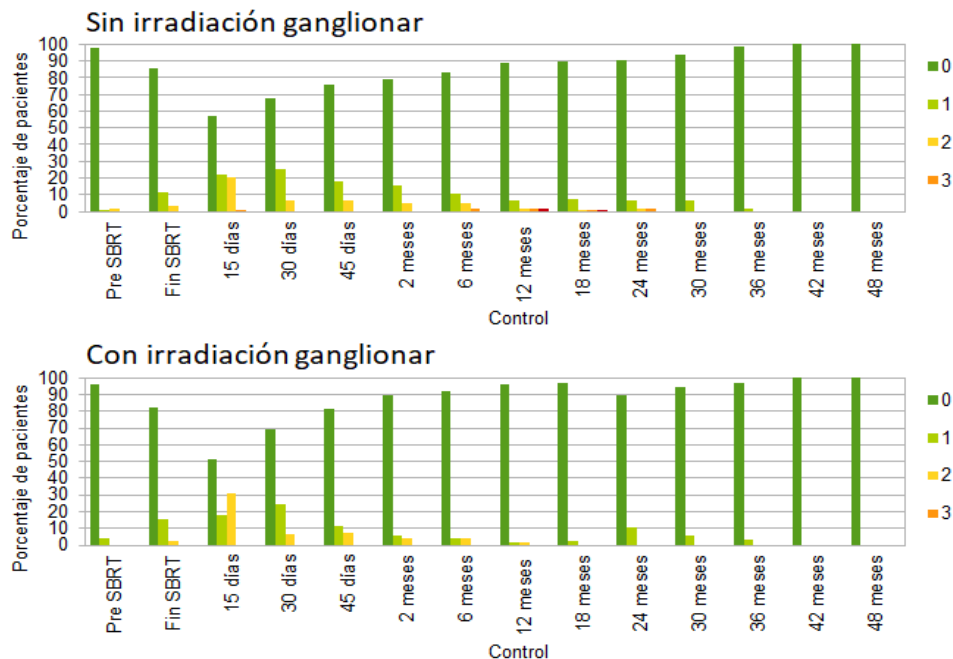
TrueBeam STx - Novalis Tx

- RapidARC
- 10MV – HDMLC
- IGRT ExacTrac

No hay diferencias significativas en el cambio de toxicidad si irradian o no los ganglios obturadores

Experiencia Institucional

Toxicidad rectal: RTOG-R

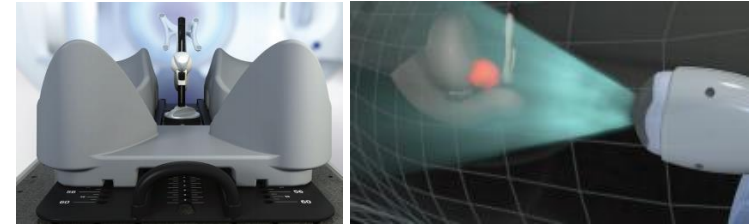
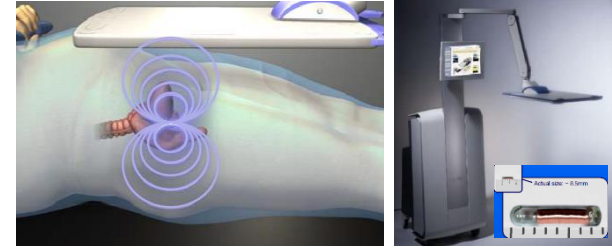


TrueBeam STx - Novalis Tx

- RapidARC
- 10MV – HDMLC
- IGRT ExacTrac

No hay diferencias significativas en el cambio de toxicidad si irradian o no los ganglios obturadores

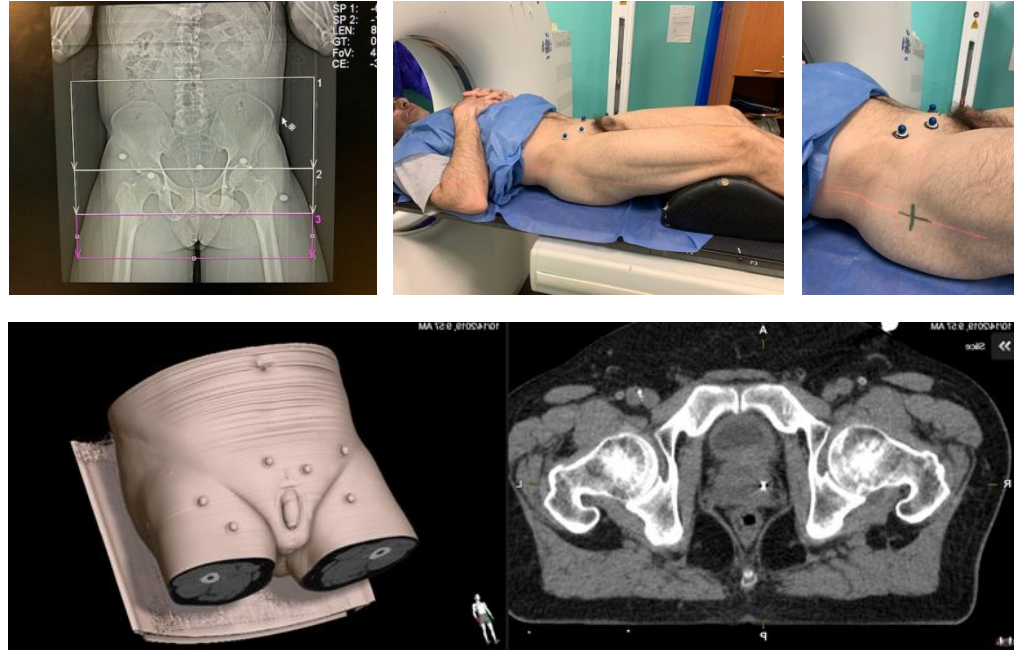
- **SBRT Próstata → IGRT obligatorio**
- Fiduciales radiopacos (kV – MV)
- Fiduciales bobinas (Calypso)
- Visualización ecográfica (Clarity, otros)
- MRI
- CBCT



Tratamiento guiado por imágenes - IGRT

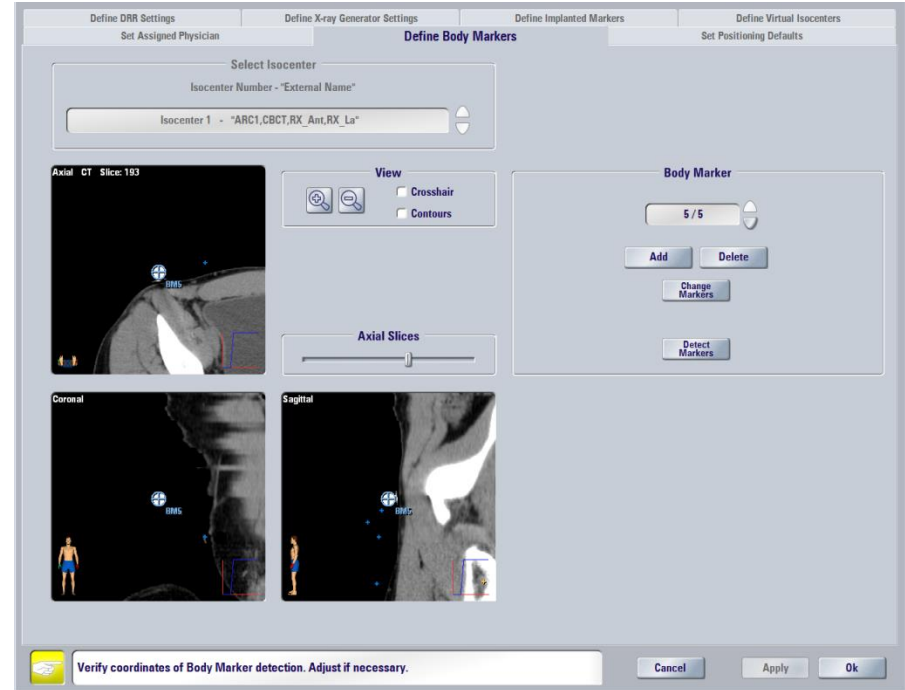
- ExacTrac Infrarrojo
 - Pre posicionamiento
 - control intratratamiento
- ExacTrac RX
 - Posición inicial
 - Control intra tratamiento (SNAP)
- CBCT
- Imágenes kV

Posicionamiento – Esferas - TAC



Tratamiento guiado por imágenes - IGRT

- ExacTrac Infrarrojo
 - Pre posicionamiento
 - control intratratamiento
- ExacTrac RX
 - Posición inicial
 - Control intra tratamiento (SNAP)
- CBCT
- Imágenes kV



Definir Body markers

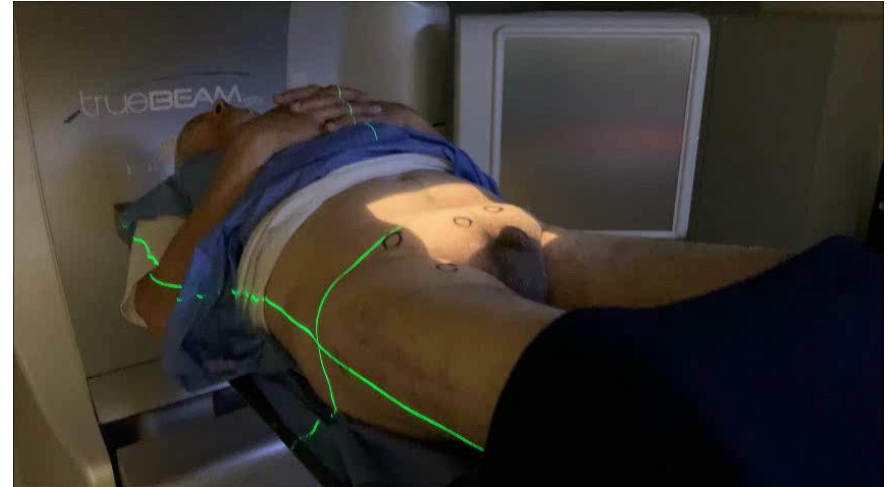
Tratamiento guiado por imágenes - IGRT

- ExacTrac Infrarrojo
 - Pre posicionamiento
 - control intratratamiento
- ExacTrac RX
 - Posición inicial
 - Control intra tratamiento (SNAP)
- CBCT
- Imágenes kV



Tratamiento guiado por imágenes - IGRT

- **ExacTrac Infrarrojo**
 - Pre posicionamiento
 - Control intratratamiento
- ExacTrac RX
 - Posición inicial
 - Control intra tratamiento (SNAP)
- CBCT
- Imágenes kV



Tratamiento guiado por imágenes - IGRT

- ExacTrac Infrarrojo
 - Pre posicionamiento
 - Control intratratamiento
- **ExacTrac RX**
 - **Posición inicial**
 - Control intra tratamiento (SNAP)
- CBCT
- Imágenes kV



<1 minuto



PATRON de fiduciales conservado -> NO deformación !

Tratamiento guiado por imágenes - IGRT

- ExacTrac Infrarrojo
 - Pre posicionamiento
 - Control intratratamiento
- **ExacTrac RX**
 - **Posición inicial**
 - Control intra tratamiento (SNAP)
- CBCT
- Imágenes kV



Gases pueden generar deformaciones

-> NO consideradas en la planificación !

-> Requiere evacuación de gases equipo!

Tratamiento guiado por imágenes - IGRT

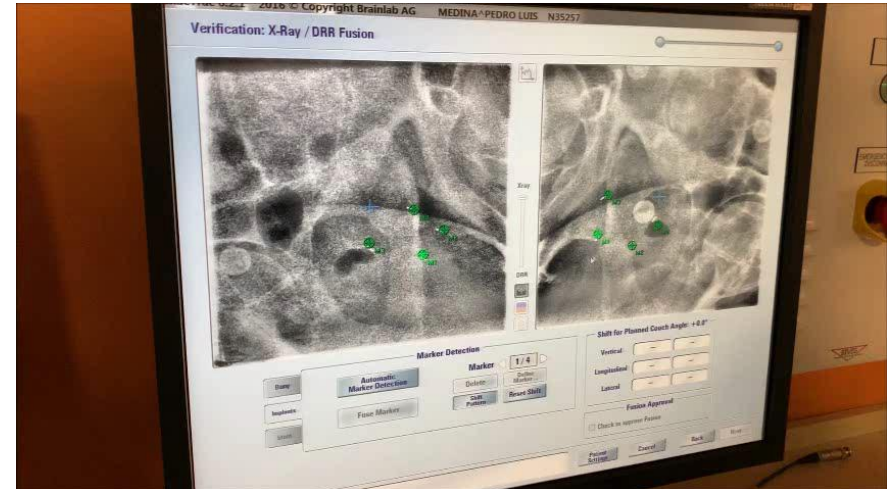
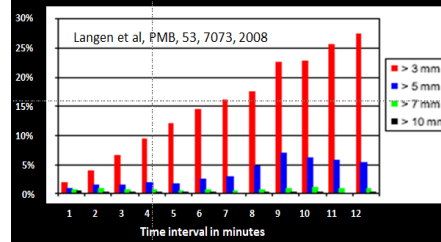
- ExacTrac Infrarrojo
 - Pre posicionamiento
 - Control intratratamiento
- **ExacTrac RX**
 - Posición inicial
 - **Control intra tratamiento (SNAP)**
- CBCT
- Imágenes kV



SNAP sin interrupción del haz de tratamiento!

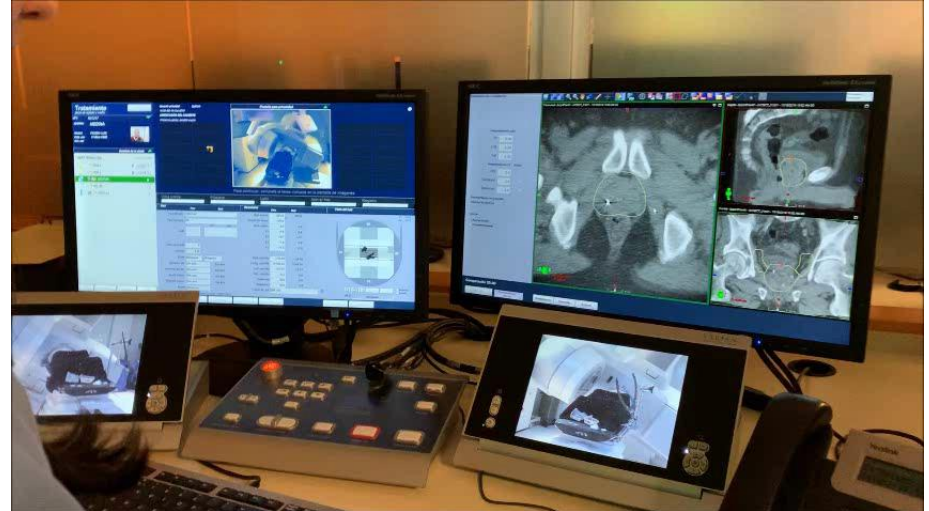
Tratamiento guiado por imágenes - IGRT

- ExacTrac Infrarrojo
 - Pre posicionamiento
 - Control intratratamiento
- **ExacTrac RX**
 - Posición inicial
 - **Control intra tratamiento (SNAP)**
- CBCT
- Imágenes kV



Tratamiento guiado por imágenes - IGRT

- ExacTrac Infrarrojo
 - Pre posicionamiento
 - Control intratratamiento
- ExacTrac RX
 - Posición inicial
 - Control intra tratamiento (SNAP)
- **CBCT - FIDUCIALES**
- Imágenes kV

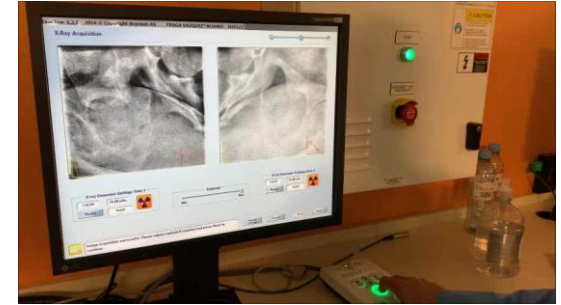


CBCT Mode

- Pelvis - Full
- **Spotlight -Half**

Tratamiento guiado por imágenes - IGRT

- ExacTrac Infrarrojo
 - Pre posicionamiento
 - Control intratratamiento
- **ExacTrac RX - SIN FIDUCIALES...**
 - Posición inicial
 - Control intra tratamiento (SNAP)
- **CBCT – SIN FIDUCIALES...**
- Imágenes kV



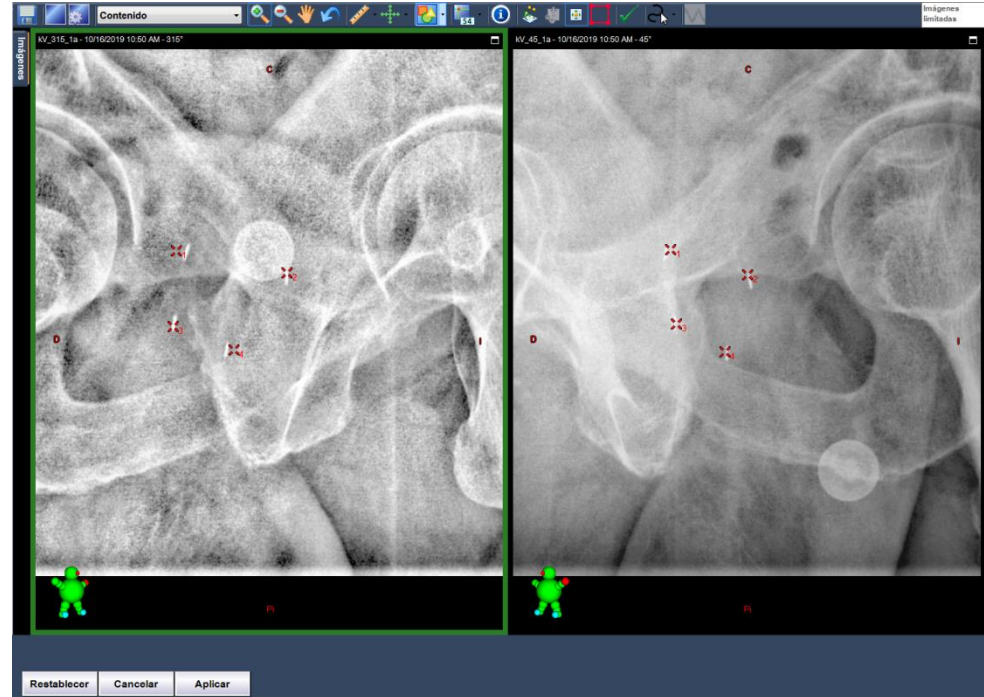
CBCT Mode

- Pelvis - Full
- Spotlight -Half

Tratamiento guiado por imágenes - IGRT



- ExacTrac Infrarrojo
 - Pre posicionamiento
 - Control intratratamiento
- ExacTrac RX
 - Posición inicial
 - Control intra tratamiento (SNAP)
- CBCT
- **Imágenes kV**

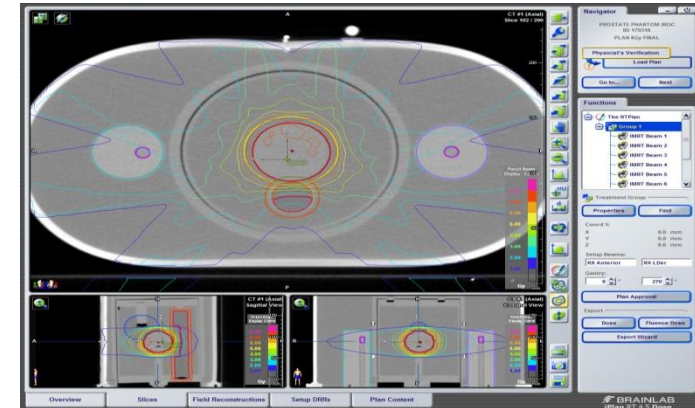
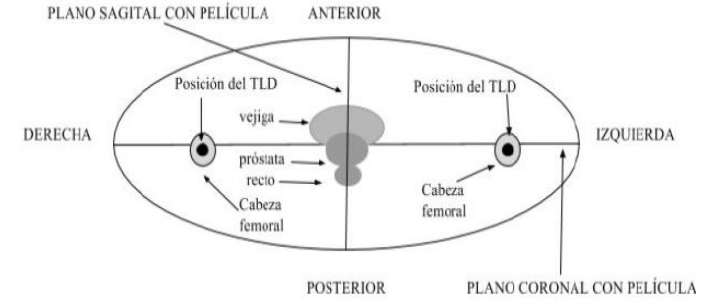


Tratamiento guiado por imágenes - IGRT

- ExacTrac Infrarrojo
 - Pre posicionamiento
 - Control intratratamiento
- ExacTrac RX
 - Posición inicial
 - Control intra tratamiento
- CBCT
- Imágenes kV

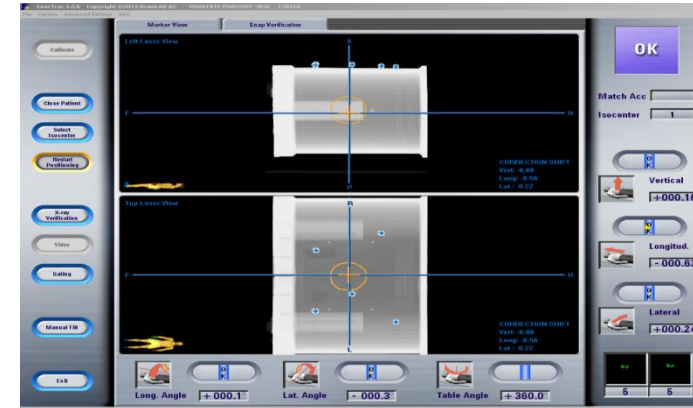
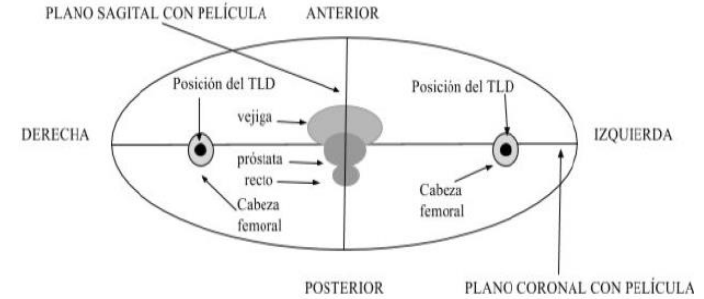


SBRT Próstata: E2E TEST



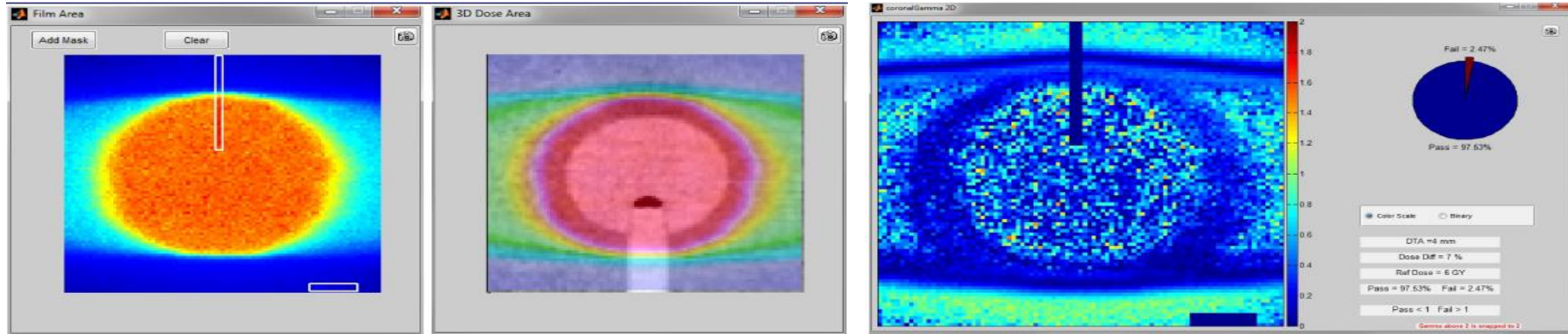
Planificación

SBRT Próstata: E2E TEST



IGRT

SBRT Próstata: E2E TEST



Summary of TLD and film results:

Location	IROC-H vs. Inst.	Criteria	Acceptable
Center Prostate (Left)	0.99	0.93 – 1.07	Yes
Center Prostate (Right)	0.98	0.93 – 1.07	Yes

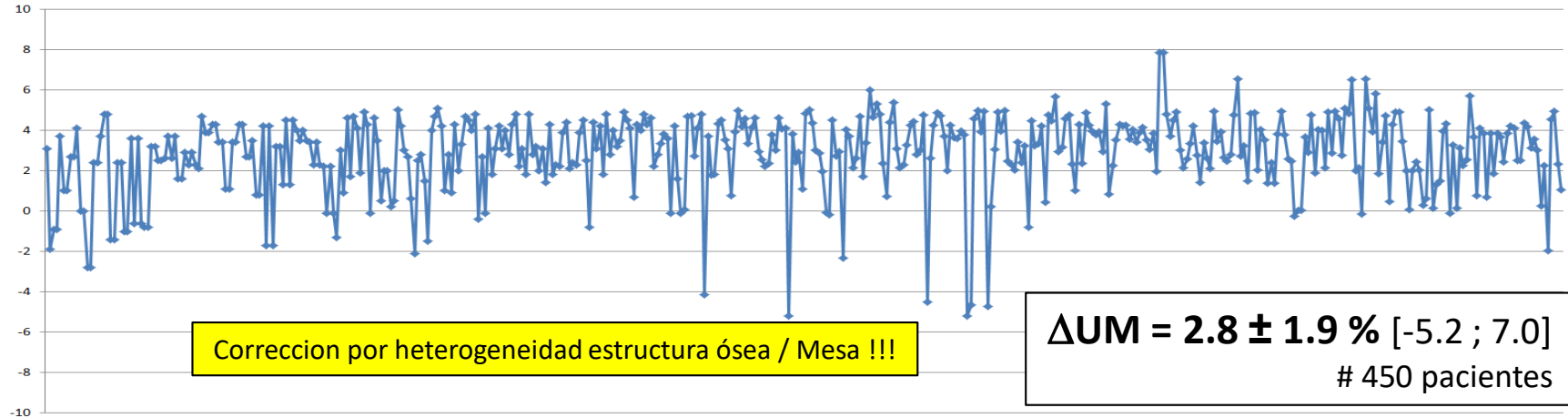
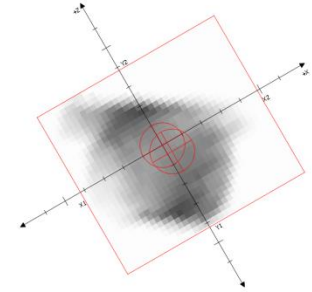
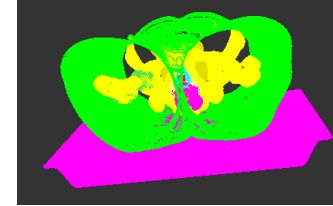
Film Plane	Gamma Index*	Criteria	Acceptable
Coronal	98%	≥85%	Yes
Sagittal	96%	≥85%	Yes

*Percentage of points meeting gamma-index criteria of 7% and 4 mm.

Protocolo QA paciente específico

- Cálculo independiente

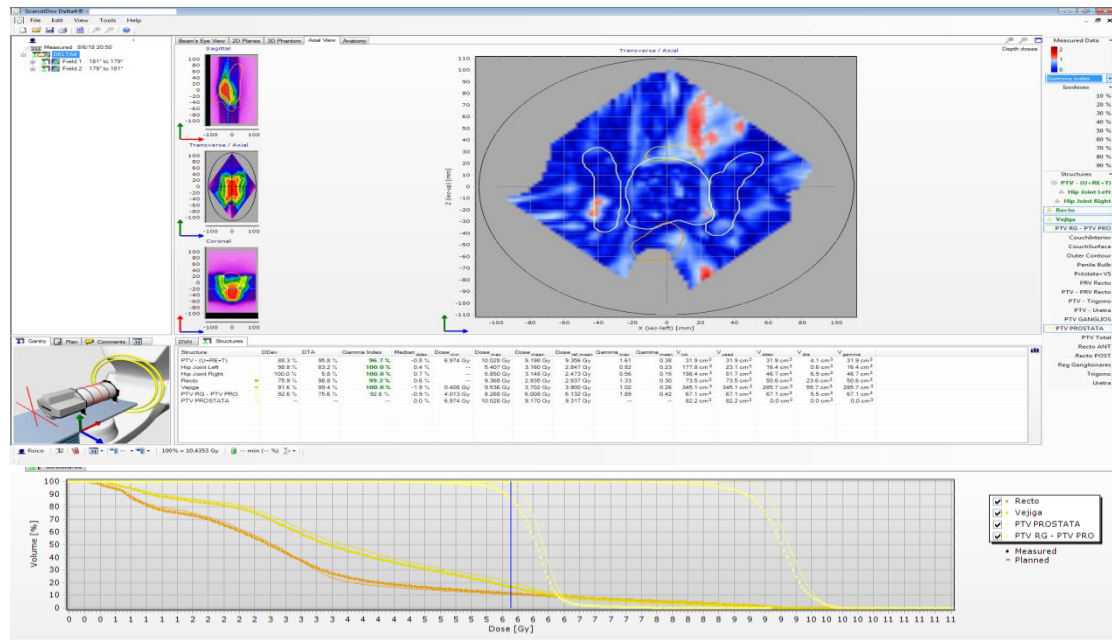
- Tolerancia 5% - Acción 10%



Protocolo QA paciente específico

Medición de Dosis

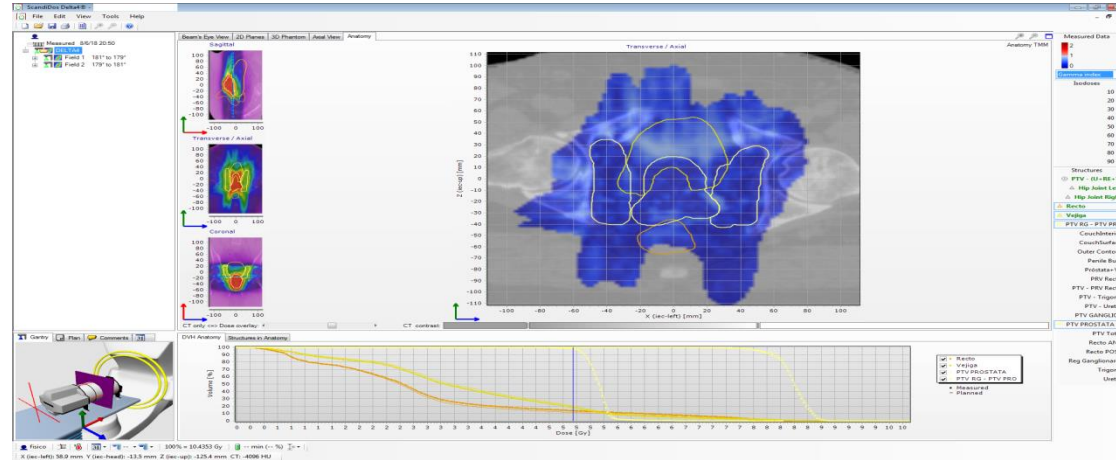
- Cálculo independiente
 - Tolerancia 5% - Acción 10%
- Medición distribución dosis absoluta
 - Nivel de **TOLERANCIA**: γ GLOBAL > 95% (90%) pixels con global $\gamma < 1$ (DTA 2mm - ΔD 3% - Th10%)



Protocolo QA paciente específico

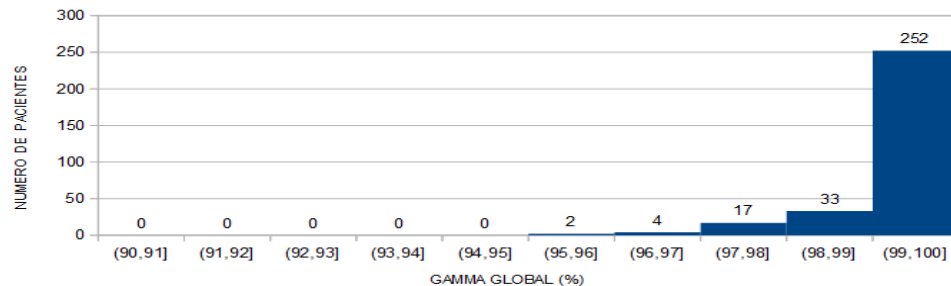
Calculo de Dosis TAC

- Calculo independiente
 - Tolerancia 5% - Acción 10%
- Medición distribución dosis absoluta
 - Nivel de **TOLERANCIA**: γ GLOBAL > 95% (90%) pixels con global $\gamma < 1$ (DTA 2mm - ΔD 3% - Th10%)
 - **Comparación Dosis 3D**

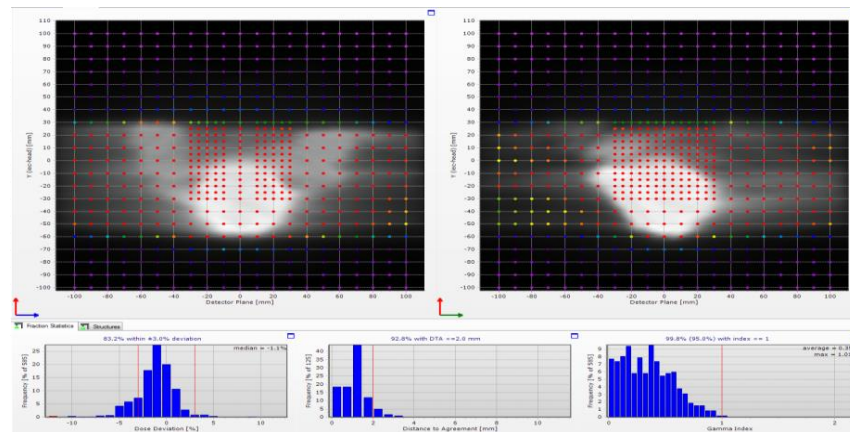
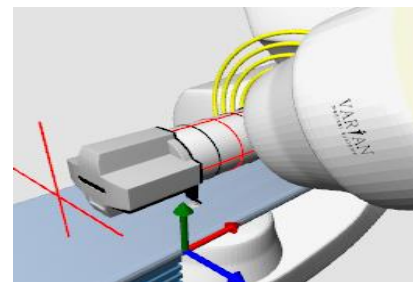
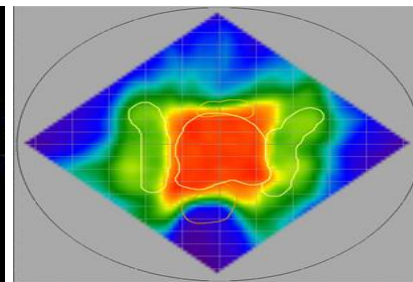
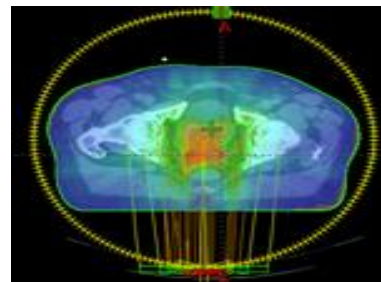
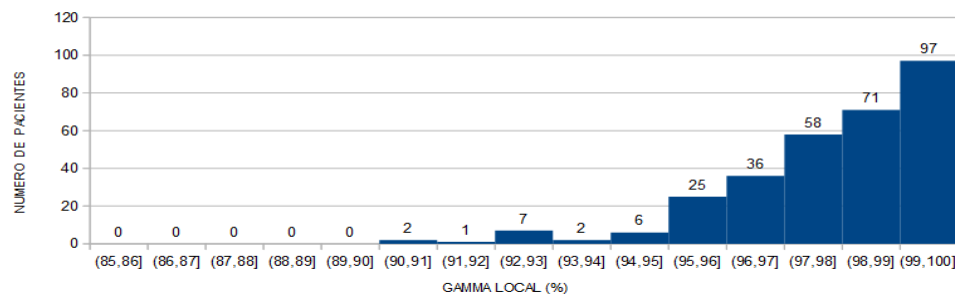


SBRT Próstata (N=308)

HISTOGRAMA GAMMA GLOBAL - PROSTATA

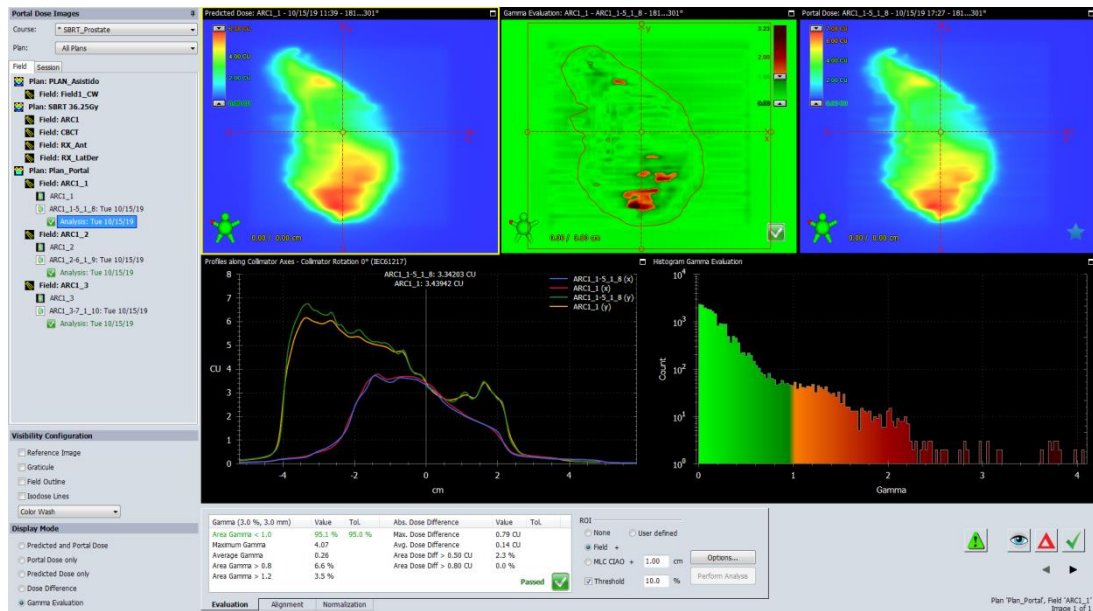


HISTOGRAMA GAMMA LOCAL - PROSTATA



Protocolo QA paciente específico

- Cálculo independiente
 - Tolerancia 5% - Acción 10%
- Portal Dosimetry
 - Nivel de TOLERANCIA: γ GLOBAL > 95% (90%) pixels con global $\gamma < 1$ (DTA 2mm - ΔD 3% - Th10%)
 - SID (cm) 100cm
 - Split each arc field to 120g
 - ABSOLUTE Mode CU



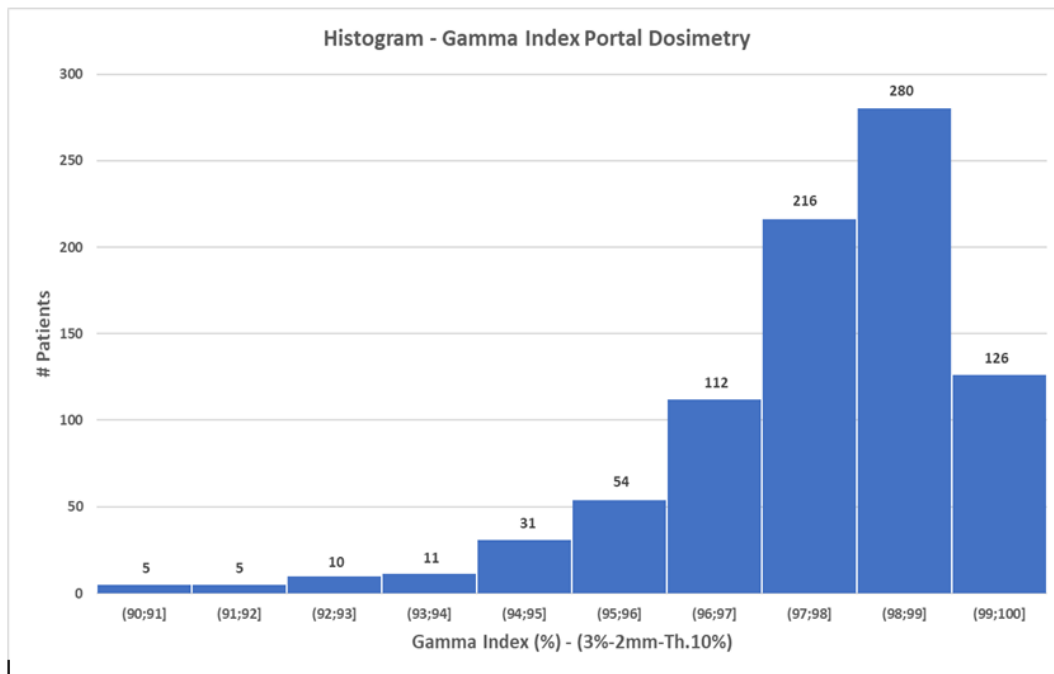
aSi 1000 Novalis Tx γ 95.1%
 aSi 1200 TrueBeam STx γ 95.7%



$N_{\text{Total}} = 850$

$N_{\gamma \geq 95\%} = 794 \text{ (93.4\%)}$

$97.6 \pm 1.6 \text{ [90.2, 100]}$



Muchas gracias !

<https://www.institutozunino.org/>

<https://www.fundacionmariecurie.org/>

