

Jornada de Sistemas de Planificación en Radioterapia Externa – Antequera - 23 de Junio de 2012 –

Julio F. Almansa y Rafael Guerrero

J.F. Almansa - Servicio de Radiofísica. H.U. Virgen de las Nieves - Granada
R. Guerrero - Servicio de Radiofísica. H. U. San Cecilio - Granada

Copyright © Junio de 2012



¿Por qué esta Jornada?

- Existe documentación e información sobre Algoritmos de Cálculo en SP.
- Existe documentación e información sobre CC en SP.

¿Por qué esta Jornada?

- Existe documentación e información sobre Algoritmos de Cálculo en SP.
- Existe documentación e información sobre CC en SP.
- Existe información disponible a través de las Casas Comerciales

¿Por qué esta Jornada?

- Existe documentación e información sobre Algoritmos de Cálculo en SP.
- Existe documentación e información sobre CC en SP.
- Existe información disponible a través de las Casas Comerciales
- Pero ...
- Se hace necesaria una valoración de los SP por parte de los usuarios.

¿Por qué esta Jornada?

- Existe documentación e información sobre Algoritmos de Cálculo en SP.
- Existe documentación e información sobre CC en SP.
- Existe información disponible a través de las Casas Comerciales
- Pero ...
- Se hace necesaria una valoración de los SP por parte de los usuarios.

★ Se propuso a usuarios expertos (experiencia en el uso del SP de más de 3 años) participar en una Jornada.

★ Tiempo Finito ⇒ Usuarios de 5 Sistemas de Planificación de RT Externa (No BQ, No RdC, ...)

- Pinnacle (Philips) ⇒ Luis A. Quiñones (Cádiz)
- Oncentra MP (Nucletron-Elekta) ⇒ Jose M. De la Vega (Granada)
- PCRT3D (Técnicas Radiofísicas) ⇒ Jose A. Martín-Viera (Málaga)
- Xio (Elekta) ⇒ Jose M. Reinosos (Jaén)
- Monaco (Elekta) ⇒ Juan M. Roldán (Córdoba)

★ Se propuso a usuarios expertos (experiencia en el uso del SP de más de 3 años) participar en una Jornada.

★ Tiempo Finito \Rightarrow Usuarios de 5 Sistemas de Planificación de RT Externa (No BQ, No RdC, ...)

- Pinnacle (Philips) \Rightarrow Luis A. Quiñones (Cádiz)
- Oncentra MP (Nucletron-Elekta) \Rightarrow Jose M. De la Vega (Granada)
- PCRT3D (Técnicas Radiofísicas) \Rightarrow Jose A. Martín-Viera (Málaga)
- Xio (Elekta) \Rightarrow Jose M. Reinosos (Jaén)
- Monaco (Elekta) \Rightarrow Juan M. Roldán (Córdoba)

★ Esquema de la charla propuesto:

- **Funcionalidades del SP**
 - Modelado de las Unidades
 - Algoritmos de cálculo
 - Herramientas de simulación Virtual
 - Herramientas para la comparación de planes - limitaciones
 - Fusión de imágenes
 - Gestión de pacientes - Copias de seguridad
 - Funcionalidades DICOM: Exportación, Importación, Q-R, ...
 - Modelos Radiobiológicos
 - Cumplimiento de la LOPD
 - Posibilidad de cálculo de IMRT, VMAT y Planificación Inversa
 - Scripting, personalización de informes, etc
 - ¿Trabajan frente a PACS, HIS, ...?
 - ...
- **Ventajas**
- **Inconvenientes**
- **Carencias (¿Qué echa en falta el usuario?)**
- **Versiones, Mantenimiento y Servicio Técnico**

Pero ya que estamos se plantearon dos objetivos extra:

★ Aprovechar para hacer un muestreo de la variabilidad:

- ① Las técnicas de planificación en dos situaciones clínicas comunes.
- ② Criterios de aceptación de la Planificación
 - sobre el PTV
 - sobre los OR

★ Analizar las funcionalidades DICOM-RT de los SP

♣ Planteamiento de dos Dosimetrías Clínicas

Caso 1: Cáncer de Próstata de Riesgo Intermedio (Pelvis)

Caso 2: Cáncer de Cavum (Esfera ORL)

Pero ya que estamos se plantearon dos objetivos extra:

★ Aprovechar para hacer un muestreo de la variabilidad:

- ① Las técnicas de planificación en dos situaciones clínicas comunes.
- ② Criterios de aceptación de la Planificación
 - sobre el PTV
 - sobre los OR

★ Analizar las funcionalidades DICOM-RT de los SP

♣ Planteamiento de dos Dosimetrías Clínicas

Caso 1: Cáncer de Próstata de Riesgo Intermedio (Pelvis)

Caso 2: Cáncer de Cavum (Esfera ORL)

Caso 1. Paciente con Ca. de Próstata de riesgo intermedio.

PTV1 _____

-Dosis prescrita: 50 Gy.

-Instrucciones para la generación del PTV1 a partir del volumen llamado

CTV-prostata+VS.

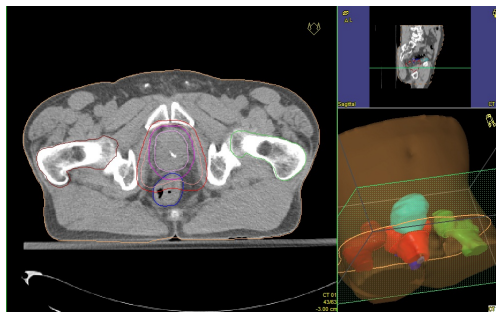
PTV2 _____

-Dosis prescrita: 76 Gy.

-Instrucciones par al generación del PTV2 a partir del volumen llamado CTV-boost.

OR _____

-Aplicar las restricciones que se usen habitualmente en cada servicio.



Caso2. Paciente con Ca. de Cávum.

PTV1 _____

-Dosis prescrita: 50 Gy.

-PTV1 ya generado.

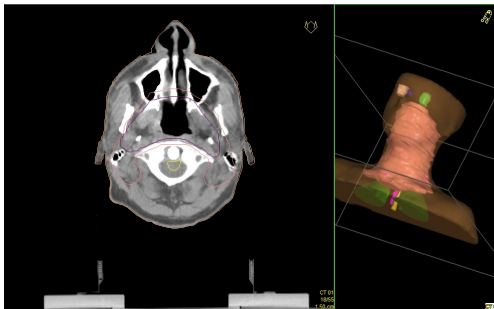
PTV-BOOST _____

-Dosis prescrita: 70 Gy.

-PTV-BOOST ya generado.

OR _____

-Aplicar las restricciones que se usen habitualmente en cada servicio.



♣ Recomendación \Rightarrow realizar la planificación con el diseño de campos y técnica con la que habitualmente se realice en cada servicio, para un paciente con una patología de estas características.

♣ Remitir información de:

- Dificultades (si han existido) a la hora de importar las imágenes y estructuras.
- Relato del proceso de Planificación.
- Descripción de las dosis-criterios de tolerancia en OR.
- Criterios seguidos en la aceptación de la dosimetría sobre los PTVs.
- Resultados de la Planificación – HDVs.
- Envío de los HDVs (Formato ASCII), HDV acumulado-RT con Dosis en Gy/cGy y volumen en %.
- Envío las distribuciones de dosis (DICOM).
- Envío del RTPlan y RTDose generado.

♣ Recomendación \Rightarrow realizar la planificación con el diseño de campos y técnica con la que habitualmente se realice en cada servicio, para un paciente con una patología de estas características.

♣ Remitir información de:

- Dificultades (si han existido) a la hora de importar las imágenes y estructuras.
- Relato del proceso de Planificación.
- Descripción de las dosis-criterios de tolerancia en OR.
- Criterios seguidos en la aceptación de la dosimetría sobre los PTVs.
- Resultados de la Planificación – HDVs.
- Envío de los HDVs (Formato ASCII), HDV acumulado-RT con Dosis en Gy/cGy y volumen en %.
- Envío las distribuciones de dosis (DICOM).
- Envío del RTPlan y RTDose generado.

¡ COMENCEMOS !



★ Importación DICOM-RT

-Solo un SP presenta problemas en la importación DICOM-RT \Rightarrow Nombre de las estructuras de más de 14 caracteres.

-Solo un sistema presenta una incidencia con la expansión de Vol^Ãmenes \Rightarrow Al expandir el volumen del BOOST el PTV2 sobresale del PTV1.

★ Técnica elegida:

	BASE	BOOST	Comentarios
Monaco	V-MAT	V-MAT	
Pinnacle	IMRT	IMRT	IGRT - semillas Au
Xio	3D-CRT	3D-CRT	
Oncentra	3D-CRT	3D-CRT	
PCRT-3D	3D-CRT	3D-CRT	

Incidencia a través de la Mesa de Tratamiento

- Todos los Usuarios inciden a través de la Mesa de Tratamiento.
- ¿Se tiene en cuenta la mesa de tratamiento en la planificación?
- ¿Los SP tienen Herramientas para incluir la Mesa de Tratamiento?

★ Importación DICOM-RT

-Solo un SP presenta problemas en la importación DICOM-RT \Rightarrow Nombre de las estructuras de más de 14 caracteres.

-Solo un sistema presenta una incidencia con la expansión de Vol \tilde{A} °menes \Rightarrow Al expandir el volumen del BOOST el PTV2 sobresale del PTV1.

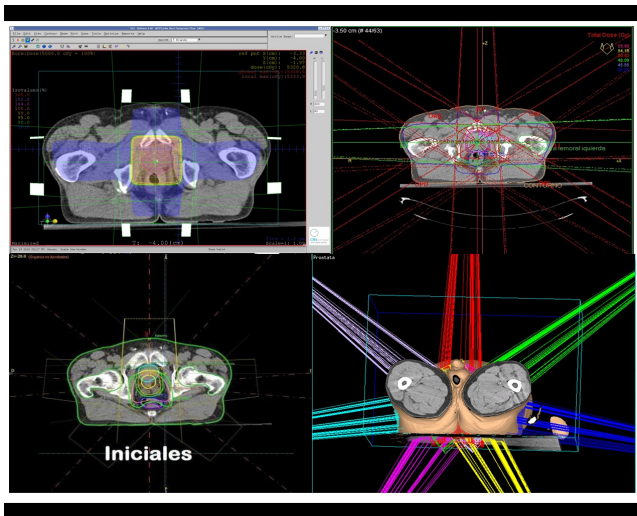
★ Técnica elegida:

	BASE	BOOST	Comentarios
Monaco	V-MAT	V-MAT	
Pinnacle	IMRT	IMRT	IGRT - semillas Au
Xio	3D-CRT	3D-CRT	
Oncentra	3D-CRT	3D-CRT	
PCRT-3D	3D-CRT	3D-CRT	

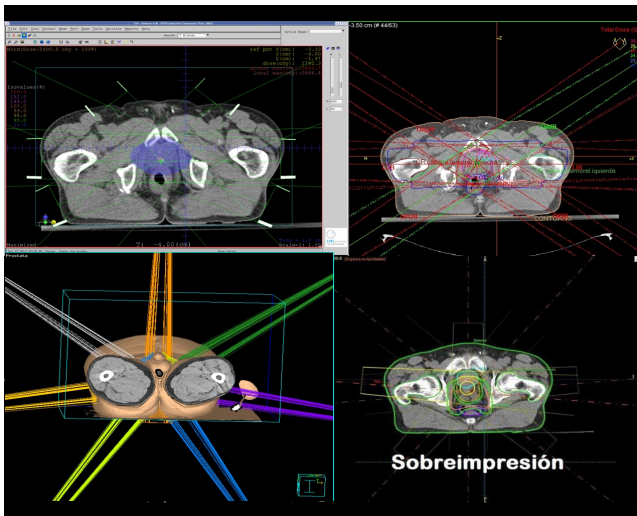
Incidencia a través de la Mesa de Tratamiento

- Todos los Usuarios inciden a través de la Mesa de Tratamiento.
- ¿Se tiene en cuenta la mesa de tratamiento en la planificación?
- ¿Los SP tienen Herramientas para incluir la Mesa de Tratamiento?

Incidencias angulares – BASE



Incidencias angulares – BOOST



★ Criterios de aceptación relativos al PTV.

	Usuario-1	Usuario-2	Usuario-3	Usuario-4	Usuario-5
PTV	V95 % \geq 99 %	ICRU 95 % - 107 %	V100 % \geq 95 %	Hom 95 % - 107 %	
	D99 % \geq 95 %	D95 % \geq 95 %	V107 % \leq 10 %	D98 % - Inf	
	D1 % $<$ 107 %			D50 % - Inf	
				D2 % - Inf	

Criterios de aceptación para el PTV

Cierta Variabilidad en los criterios de Aceptación

★ Criterios de aceptación relativos al PTV.

	Usuario-1	Usuario-2	Usuario-3	Usuario-4	Usuario-5
PTV	V95 % \geq 99 %	ICRU 95 % - 107 %	V100 % \geq 95 %	Hom 95 % - 107 %	
	D99 % \geq 95 %	D95 % \geq 95 %	V107 % \leq 10 %	D98 % - Inf	
	D1 % $<$ 107 %			D50 % - Inf	
				D2 % - Inf	

Criterios de aceptación para el PTV

Cierta Variabilidad en los criterios de Aceptación

★ Criterio de aceptación relativos a los OR.

Usuario	Recto	Vejiga	Cab. Femorales	Bulbo Pene.
Usuario-1	V40Gy < 60 % V50Gy < 50 % V60Gy < 40 % V70Gy < 25 % V74Gy < 6 % Dmed < 50Gy	V40Gy < 60 % V55Gy < 40 % V65Gy < 25 % V70Gy < 15 %	V45Gy < 10 % V52Gy < 3 %	V45Gy < 60 %
Usuario-2	V40Gy < 60 % V60Gy < 40 % V70Gy < 25 %	V60Gy < 40 % V65Gy < 30 % V70Gy < 25 %	V50Gy < 10 % V52Gy < 5 %	—
Usuario-3	V50Gy < 50 % V60Gy < 35 % V65Gy < 25 % V70Gy < 20 % V75Gy < 15 %	V65Gy < 50 % V70Gy < 35 % V75Gy < 25 % V80Gy < 15 %	V50Gy < 10 % V55Gy < 5 %	—
Usuario-4	V60Gy < 40 % V70Gy < 25 %	V60Gy < 40 % V70Gy < 25 % Dmax < 80Gy	V50Gy < 5 %	V40Gy < 50 %
Usuario-5	V45Gy ≤ 50 % V60Gy ≤ 40 % V70Gy ≤ 30 % V75Gy ≤ 15 % V82Gy ≤ 5 %	V55Gy ≤ 50 % V60Gy ≤ 40 % V70Gy ≤ 30 % V75Gy ≤ 25 % Dmax ≤ 85 Gy	V45Gy < 5 % !! V55Gy ≤ 10 %	Dmed ≤ 52Gy

Órganos de Riesgo

- Ningún usuario hace expansión de los OR a PRV
- Gran Variabilidad en los criterios de Tolerancia !!

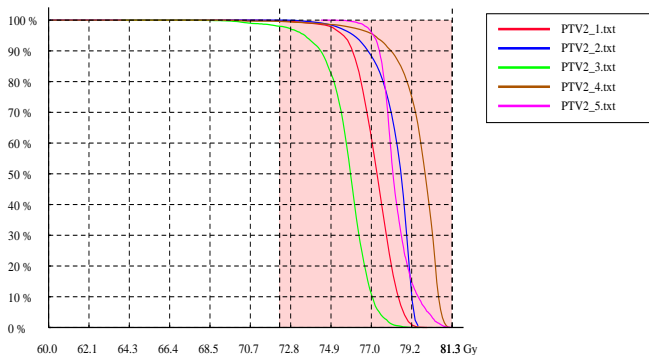
★ Criterio de aceptación relativos a los OR.

Usuario	Recto	Vejiga	Cab. Femorales	Bulbo Pene.
Usuario-1	V40Gy < 60 % V50Gy < 50 % V60Gy < 40 % V70Gy < 25 % V74Gy < 6 % Dmed < 50Gy	V40Gy < 60 % V55Gy < 40 % V65Gy < 25 % V70Gy < 15 %	V45Gy < 10 % V52Gy < 3 %	V45Gy < 60 %
Usuario-2	V40Gy < 60 % V60Gy < 40 % V70Gy < 25 %	V60Gy < 40 % V65Gy < 30 % V70Gy < 25 %	V50Gy < 10 % V52Gy < 5 %	—
Usuario-3	V50Gy < 50 % V60Gy < 35 % V65Gy < 25 % V70Gy < 20 % V75Gy < 15 %	V65Gy < 50 % V70Gy < 35 % V75Gy < 25 % V80Gy < 15 %	V50Gy < 10 % V55Gy < 5 %	—
Usuario-4	V60Gy < 40 % V70Gy < 25 %	V60Gy < 40 % V70Gy < 25 % Dmax < 80Gy	V50Gy < 5 %	V40Gy < 50 %
Usuario-5	V45Gy ≤ 50 % V60Gy ≤ 40 % V70Gy ≤ 30 % V75Gy ≤ 15 % V82Gy ≤ 5 %	V55Gy ≤ 50 % V60Gy ≤ 40 % V70Gy ≤ 30 % V75Gy ≤ 25 % Dmax ≤ 85 Gy	V45Gy < 5 % !! V55Gy ≤ 10 %	Dmed ≤ 52Gy

Órganos de Riesgo

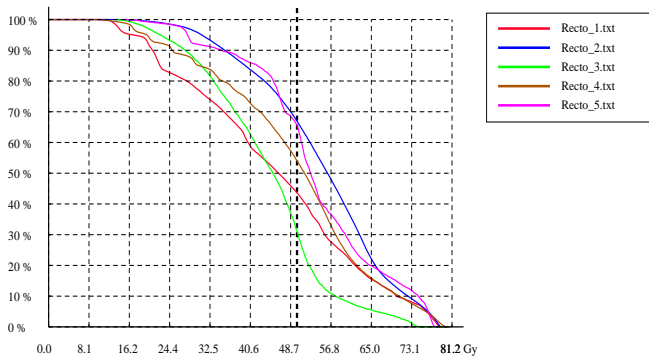
- Ningún usuario hace expansión de los OR a PRV
- Gran Variabilidad en los criterios de Tolerancia !!

PTV2 (Próstata) \Rightarrow $D_p = 76$ Gy



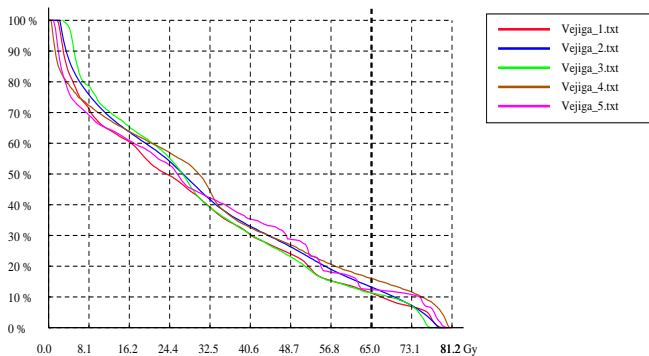
PTV2_1.txt	V95%: 99.78 %	V100%: 90.95 %	V107%: 0.00 %	D: 77.36±1.03 [70.38–80.00] Gy
PTV2_2.txt	V95%: 100.00 %	V100%: 95.78 %	V107%: 0.00 %	D: 78.34±1.04 [72.51–79.51] Gy
PTV2_3.txt	V95%: 98.09 %	V100%: 49.72 %	V107%: 0.00 %	D: 75.83±1.28 [63.95–79.25] Gy
PTV2_4.txt	V95%: 99.60 %	V100%: 97.61 %	V107%: 0.00 %	D: 79.59±1.32 [68.90–81.20] Gy
PTV2_5.txt	V95%: 100.00 %	V100%: 99.60 %	V107%: 0.00 %	D: 78.36±0.84 [74.56–81.31] Gy

OR – Recto



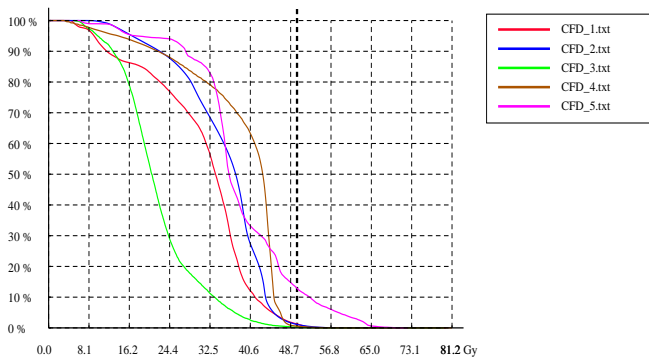
Recto_1.txt	V50: 43.8 %	V60: 23.1 %	V65: 15.5 %	V70: 10.1 %	V75: 6.6 %
Recto_2.txt	V50: 67.1 %	V60: 38.7 %	V65: 22.3 %	V70: 13.0 %	V75: 7.1 %
Recto_3.txt	V50: 31.2 %	V60: 8.4 %	V65: 5.6 %	V70: 3.3 %	V75: 0.0 %
Recto_4.txt	V50: 54.0 %	V60: 24.1 %	V65: 15.9 %	V70: 10.5 %	V75: 5.9 %
Recto_5.txt	V50: 66.0 %	V60: 29.1 %	V65: 20.0 %	V70: 15.2 %	V75: 9.1 %

OR - Vejiga



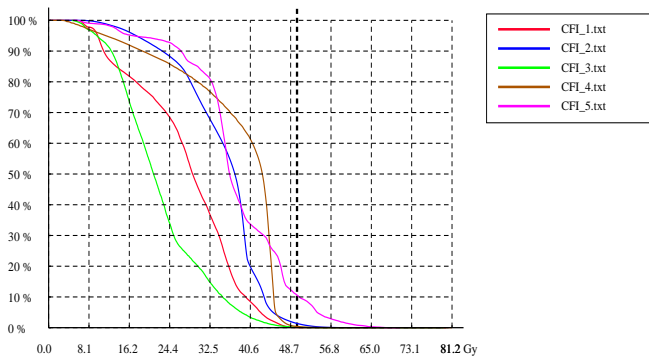
Vejiga_1.txt	Dmax: 79.40 Gy	V65: 11.2 %	V70: 8.1 %	V75: 6.0 %	V80: 0.0 %
Vejiga_2.txt	Dmax: 78.89 Gy	V65: 13.3 %	V70: 9.8 %	V75: 5.4 %	V80: 0.0 %
Vejiga_3.txt	Dmax: 77.25 Gy	V65: 11.3 %	V70: 9.5 %	V75: 4.0 %	V80: 0.0 %
Vejiga_4.txt	Dmax: 80.90 Gy	V65: 16.0 %	V70: 13.4 %	V75: 10.1 %	V80: 2.2 %
Vejiga_5.txt	Dmax: 80.86 Gy	V65: 12.4 %	V70: 11.7 %	V75: 9.8 %	V80: 0.3 %

OR – Cabeza Femoral Derecha



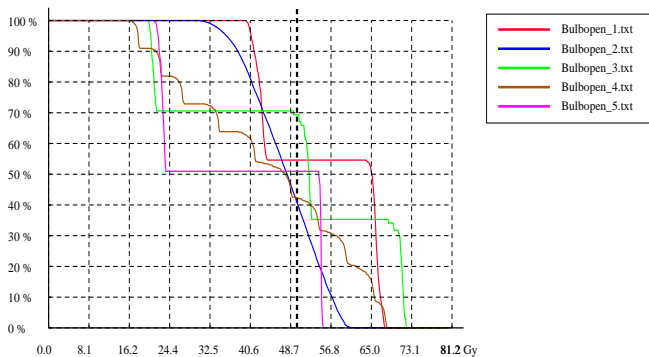
CFD_1.txt	V50: 1.3 %	V52: 0.4 %
CFD_2.txt	V50: 1.1 %	V52: 0.6 %
CFD_3.txt	V50: 0.2 %	V52: 0.1 %
CFD_4.txt	V50: 0.6 %	V52: 0.3 %
CFD_5.txt	V50: 12.9 %	V52: 10.7 %

OR – Cabeza Femoral Izquierda



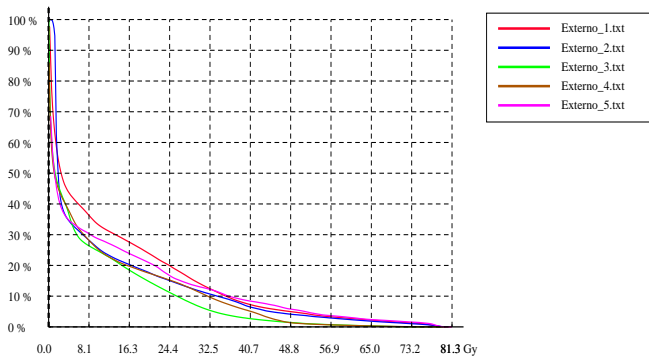
CFI_1.txt	V50: 0.0 %	V52: 0.0 %
CFI_2.txt	V50: 1.4 %	V52: 0.7 %
CFI_3.txt	V50: 0.2 %	V52: 0.1 %
CFI_4.txt	V50: 0.4 %	V52: 0.2 %
CFI_5.txt	V50: 11.0 %	V52: 8.6 %

OR – Bulbo del Pene



Bulbopen_1.txt	Dmax: 67.77 Gy	D50: 65.16 Gy	V50: 54.6 %
Bulbopen_2.txt	Dmax: 61.62 Gy	D50: 48.08 Gy	V50: 41.2 %
Bulbopen_3.txt	Dmax: 72.05 Gy	D50: 52.55 Gy	V50: 69.4 %
Bulbopen_4.txt	Dmax: 68.20 Gy	D50: 47.60 Gy	V50: 42.4 %
Bulbopen_5.txt	Dmax: 55.30 Gy	D50: 54.45 Gy	V50: 51.0 %

Paciente - Contorno



Externo_1.txt	Dmax: 80.00 Gy	V2: 55.8 %	V5: 42.1 %	V10: 33.5 %
Externo_2.txt	Dmax: 79.51 Gy	V2: 51.5 %	V5: 32.9 %	V10: 25.6 %
Externo_3.txt	Dmax: 76.25 Gy	V2: 46.0 %	V5: 32.4 %	V10: 24.7 %
Externo_4.txt	Dmax: 77.70 Gy	V2: 44.8 %	V5: 34.8 %	V10: 25.2 %
Externo_5.txt	Dmax: 80.90 Gy	V2: 44.8 %	V5: 33.7 %	V10: 28.8 %

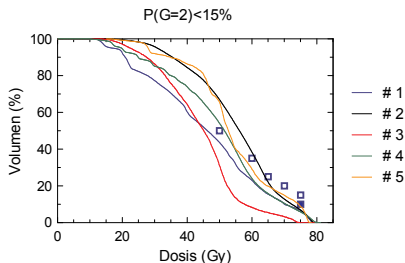
★ RECTO

-Complicaciones grado 2 (RTOG) < 15 %

-End Point: Diarrea y cólico moderado, movimientos rectales más de 5 veces al día, moco rectal excesivo, sangrado intermitente

-Tolerancia: V50Gy < 50 % ; V60Gy < 35 % ; V65Gy < 25 % ;

V70Gy < 20 % ; V75Gy < 15 % (preferiblemente < 10 %)



♣ Modelo de NTCP: Kutcher-Burchman (V_{eff}, D_{max})

$n=0.09 \Rightarrow$ órgano en serie

$TD_{50} = 76.9$ Gy

$m=0.13$ (de Lyman) o $\gamma=4.34$

Calculamos V_{eff} , EUD_{KB} y NTCP (según el modelo logístico)

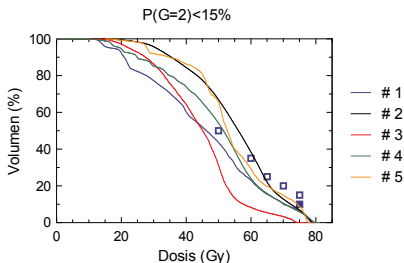
★ RECTO

-Complicaciones grado 2 (RTOG) < 15 %

-End Point: Diarrea y cólico moderado, movimientos rectales más de 5 veces al día, moco rectal excesivo, sangrado intermitente

-Tolerancia: V50Gy < 50 % ; V60Gy < 35 % ; V65Gy < 25 % ;

V70Gy < 20 % ; V75Gy < 15 % (preferiblemente < 10 %)



♣ Modelo de NTCP: Kutcher-Burchman (V_{eff}, D_{max})

$n=0.09 \Rightarrow$ órgano en serie

$TD_{50} = 76.9$ Gy

$m=0.13$ (de Lyman) o $\gamma=4.34$

Calculamos V_{eff} , EUD_{KB} y NTCP (según el modelo logístico)

Resultados obtenidos para RECTO

Usuario	Veff	EUD _{KB} (Gy)	NTCP(%)
1	0.074	63.3	3.3
2	0.105	64.9	5.0
3	0.021	56.3	0.4
4	0.066	63.6	3.5
5	0.123	64.9	4.9

★ PTV2

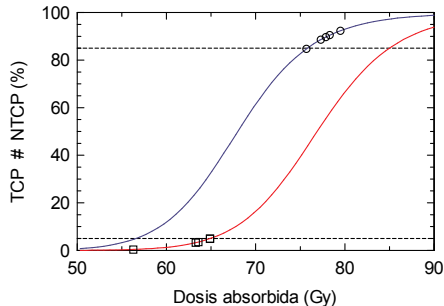
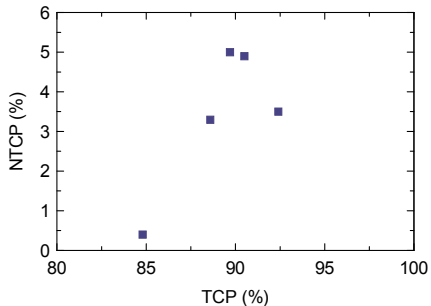
- Cálculo de la dosis efectiva de Brahme (Deff)
- Modelo de TCP logístico
- Parámetros tomados de Levegrun et al. - 2001 para el Ca de Próstata
 - $\gamma = 4$
 - $TD_{50} = 68Gy$
 - $SF_{2Gy} = 0.75$

Usuario	\bar{D}	σ_D	$P(\bar{D})$	Deff	TCP	TCP/NTCP
1	77.4	1.03	0.887	77.3	88.6 %	26.8
2	77.9	1.11	0.899	77.87	89.7 %	17.9
3	75.8	1.23	0.851	75.7	84.89 %	212.0
4	79,6	1.32	0.925	79.5	92.4 %	26.4
5	78.4	0.84	0.906	78.3	90.5 %	18.5

★ PTV2

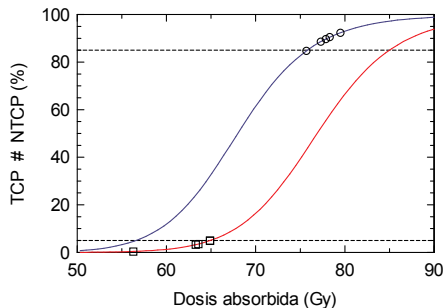
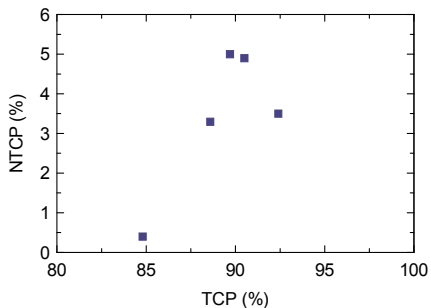
- Cálculo de la dosis efectiva de Brahme (Deff)
- Modelo de TCP logístico
- Parámetros tomados de Levegrun et al. - 2001 para el Ca de Próstata
 - $\gamma = 4$
 - $TD_{50} = 68Gy$
 - $SF_{2Gy} = 0.75$

Usuario	\bar{D}	σ_D	$P(\bar{D})$	Deff	TCP	TCP/NTCP
1	77.4	1.03	0.887	77.3	88.6 %	26.8
2	77.9	1.11	0.899	77.87	89.7 %	17.9
3	75.8	1.23	0.851	75.7	84.89 %	212.0
4	79,6	1.32	0.925	79.5	92.4 %	26.4
5	78.4	0.84	0.906	78.3	90.5 %	18.5



Agradecimientos

al Dr. Damián Guirado por estos cálculos



Agradecimientos

al Dr. Damián Guirado por estos cálculos

★ Importación DICOM-RT

-Incidencia debida a nombre de las estructuras con más de 14 caracteres.

-Incidencia con las Parótidas \Rightarrow No enviadeas en el RS-Struct

★ Importación DICOM-RT

-Incidencia debida a nombre de las estructuras con más de 14 caracteres.

-Incidencia con las Parótidas ⇒ No enviadeas en el RS-Struct

★ Técnica elegida:

	BASE	BOOST	Comentarios
Monaco	V-MAT	V-MAT	
Pinnacle	IMRT	IMRT	
Xio	IMRT	3D-CRT	
Oncentra	3D-CRT	3D-CRT	
PCRT-3D	3D-CRT	3D-CRT	

★ Importación DICOM-RT

-Incidencia debida a nombre de las estructuras con más de 14 caracteres.

-Incidencia con las Parótidas ⇒ No enviadeas en el RS-Struct

★ Técnica elegida:

	BASE	BOOST	Comentarios
Monaco	V-MAT	V-MAT	
Pinnacle	IMRT	IMRT	
Xio	IMRT	3D-CRT	
Oncentra	3D-CRT	3D-CRT	
PCRT-3D	3D-CRT	3D-CRT	

Incidencia a través de la Mesa de Tratamiento

- Todos los centros inciden a través de la Mesa – Baja Energía

- ¿Se tiene en cuenta la mesa de tratamiento en la planificación?

★ Importación DICOM-RT

-Incidencia debida a nombre de las estructuras con más de 14 caracteres.

-Incidencia con las Parótidas ⇒ No enviadeas en el RS-Struct

★ Técnica elegida:

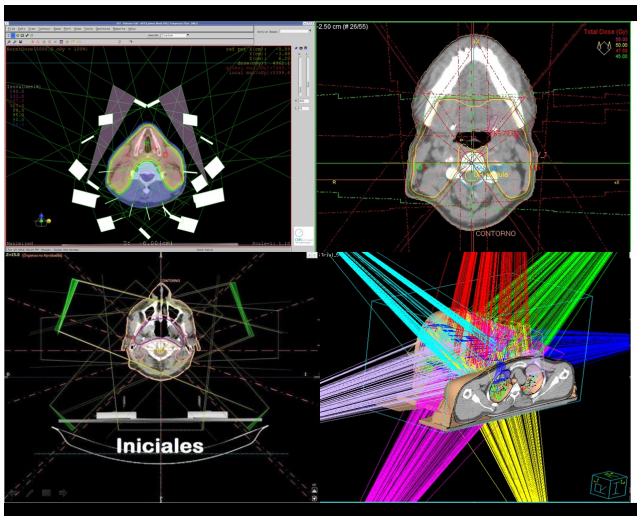
	BASE	BOOST	Comentarios
Monaco	V-MAT	V-MAT	
Pinnacle	IMRT	IMRT	
Xio	IMRT	3D-CRT	
Oncentra	3D-CRT	3D-CRT	
PCRT-3D	3D-CRT	3D-CRT	

Incidencia a través de la Mesa de Tratamiento

- Todos los centros inciden a través de la Mesa – Baja Energía

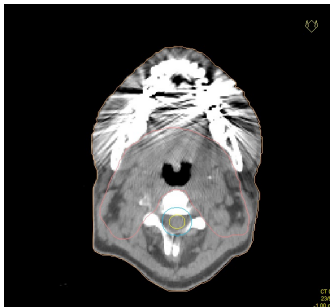
- ¿Se tiene en cuenta la mesa de tratamiento en la planificación?

Incidencias Angulares en la BASE



★ Artefactos en las imágenes CT

-Solo un usuario ha eliminado los artefactos contenidos en las imagenes CT.

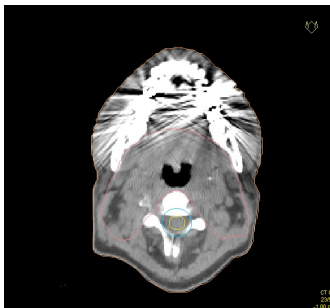


Artefactos en las imágenes CT

- ¿Se manejan adecuadamente los artefactos?
- ¿Los SP tienen Herramientas para manejarlos de forma adecuada?

★ Artefactos en las imágenes CT

-Solo un usuario ha eliminado los artefactos contenidos en las imagenes CT.



Artefactos en las imágenes CT

- ¿Se manejan adecuadamente los artefactos?
- ¿Los SP tienen Herramientas para manejarlos de forma adecuada?

Criterios de Aceptación sobre el PTV

	Usuario-1	Usuario-2	Usuario-3	Usuario-4	Usuario-5
	V95 % \geq 99 %	ICRU 95 % - 107 %	V100 % \geq 95 %	Hom 95 % - 107 %	
PTV	D99 % \geq 95 %	D95 % \geq 95 %	V107 % \leq 10 %	D98 % - Inf	
	D1 % $<$ 107 %			D50 % - Inf	
				D2 % - Inf	

Criterios de aceptación para el PTV

Cierta Variabilidad en los criterios de Aceptación

Criterios de Aceptación sobre el PTV

	Usuario-1	Usuario-2	Usuario-3	Usuario-4	Usuario-5
PTV	V95 % \geq 99 %	ICRU 95 % - 107 %	V100 % \geq 95 %	Hom 95 % - 107 %	
	D99 % \geq 95 %	D95 % \geq 95 %	V107 % \leq 10 %	D98 % - Inf	
	D1 % $<$ 107 %			D50 % - Inf	
				D2 % - Inf	

Criterios de aceptación para el PTV

Cierta Variabilidad en los criterios de Aceptación

★ Criterios de tolerancia en OR

-Algunos usuarios generan PRV de la Médula

Usuario	Medula	Nervio Optico	Cristalino	Parótidas
Usuario-1	$D_{max} \leq 45 \text{ Gy}$	$D_{max} \leq 45-50\text{Gy}$	$D_{max} \leq 5-10\text{Gy}$	$D_{med} \leq 26\text{Gy}$ (V30Gy)minima
Usuario-2	$D_{max} < 45\text{Gy}$ $D_{max} < 48\text{Gy}$ (si $D_p = 70\text{Gy}$)	$D_{max} < 50\text{Gy}$	$D_{max} < 10\text{Gy}$	$D_{med} < 26\text{Gy}$ $D_{50\%} < 30\text{Gy}$ $V_{24\text{Gy}} < 50\%$ $D_{20\text{cc}} < 20\text{Gy}$
Usuario-3	$D_{max} < 47.5\text{Gy}$	$D_{max} < 55\text{Gy}$	$D_{max} < 12\text{Gy}$	—
Usuario-4	$D_{max} < 45\text{Gy}$ PRV < 50Gy	$D_{max} < 54\text{Gy}$	$D_{max} < 10\text{Gy}$	$D_{med} \leq 26\text{Gy}$ $D_{50\%} \leq 30\text{Gy}$ $D_{20\text{cc}} \leq 20\text{Gy}$
Usuario-5	$D_{max} < 45 \text{ Gy}$ $V_{45\text{Gy}} < 10 \%$ (Medula + 0.5mm)	$D_{max} < 54\text{Gy}$	$D_{max} < 10\text{Gy}$	—

★ Criterios de tolerancia en OR

-Algunos usuarios generan PRV de la Médula

Usuario	Medula	Nervio Optico	Cristalino	Parótidas
Usuario-1	$D_{max} \leq 45 \text{ Gy}$	$D_{max} \leq 45\text{-}50\text{Gy}$	$D_{max} \leq 5\text{-}10\text{Gy}$	$D_{med} \leq 26\text{Gy}$ (V30Gy)minima
Usuario-2	$D_{max} < 45\text{Gy}$ $D_{max} < 48\text{Gy}$ (si $D_p = 70\text{Gy}$)	$D_{max} < 50\text{Gy}$	$D_{max} < 10\text{Gy}$	$D_{med} < 26\text{Gy}$ $D_{50\%} < 30\text{Gy}$ $V_{24\text{Gy}} < 50\%$ $D_{20cc} < 20\text{Gy}$
Usuario-3	$D_{max} < 47.5\text{Gy}$	$D_{max} < 55\text{Gy}$	$D_{max} < 12\text{Gy}$	—
Usuario-4	$D_{max} < 45\text{Gy}$ PRV < 50Gy	$D_{max} < 54\text{Gy}$	$D_{max} < 10\text{Gy}$	$D_{med} \leq 26\text{Gy}$ $D_{50\%} \leq 30\text{Gy}$ $D_{20cc} \leq 20\text{Gy}$
Usuario-5	$D_{max} < 45 \text{ Gy}$ $V_{45\text{Gy}} < 10 \%$ (Medula + 0.5mm)	$D_{max} < 54\text{Gy}$	$D_{max} < 10\text{Gy}$	—

Órganos de Riesgo

- Algunos usuario hace expansión de los OR a PRV
- Cierta Variabilidad en los criterios de Tolerancia !!

★ Criterios de tolerancia en OR

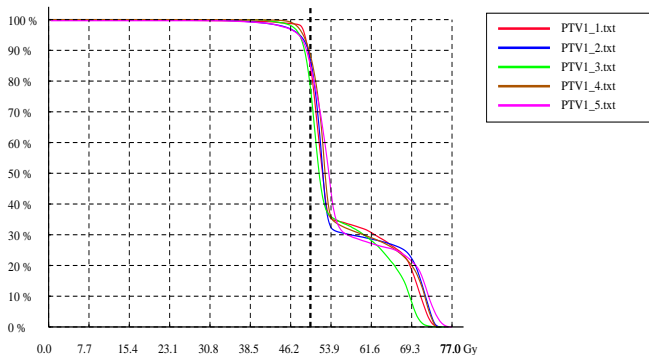
-Algunos usuarios generan PRV de la Médula

Usuario	Medula	Nervio Optico	Cristalino	Parótidas
Usuario-1	$D_{max} \leq 45 \text{ Gy}$	$D_{max} \leq 45\text{-}50\text{Gy}$	$D_{max} \leq 5\text{-}10\text{Gy}$	$D_{med} \leq 26\text{Gy}$ (V30Gy)minima
Usuario-2	$D_{max} < 45\text{Gy}$ $D_{max} < 48\text{Gy}$ (si $D_p = 70\text{Gy}$)	$D_{max} < 50\text{Gy}$	$D_{max} < 10\text{Gy}$	$D_{med} < 26\text{Gy}$ $D_{50\%} < 30\text{Gy}$ $V_{24\text{Gy}} < 50\%$ $D_{20\text{cc}} < 20\text{Gy}$
Usuario-3	$D_{max} < 47.5\text{Gy}$	$D_{max} < 55\text{Gy}$	$D_{max} < 12\text{Gy}$	—
Usuario-4	$D_{max} < 45\text{Gy}$ PRV < 50Gy	$D_{max} < 54\text{Gy}$	$D_{max} < 10\text{Gy}$	$D_{med} \leq 26\text{Gy}$ $D_{50\%} \leq 30\text{Gy}$ $D_{20\text{cc}} \leq 20\text{Gy}$
Usuario-5	$D_{max} < 45 \text{ Gy}$ $V_{45\text{Gy}} < 10 \%$ (Medula + 0.5mm)	$D_{max} < 54\text{Gy}$	$D_{max} < 10\text{Gy}$	—

Órganos de Riesgo

- Algunos usuario hace expansión de los OR a PRV
- Cierta Variabilidad en los criterios de Tolerancia !!

PTV-1

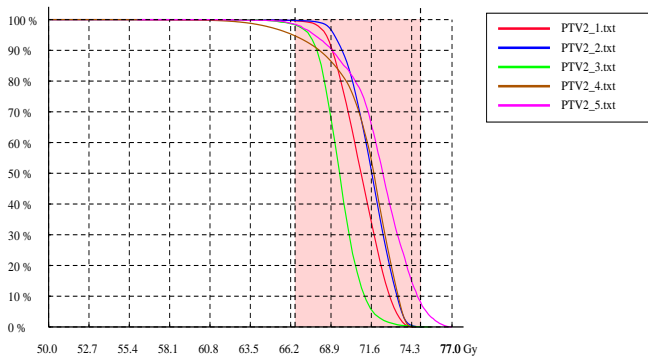


PTV1_1.txt	V95%: 98.49 %	V100%: 85.11 %	V107%: 36.92 %	D: 56.97±8.93 [0.19–75.00] Gy
PTV1_2.txt	V95%: 95.70 %	V100%: 87.39 %	V107%: 35.31 %	D: 56.89±9.24 [8.53–75.11] Gy
PTV1_3.txt	V95%: 96.78 %	V100%: 78.62 %	V107%: 37.21 %	D: 55.94±7.92 [37.95–75.45] Gy
PTV1_4.txt	V95%: 97.78 %	V100%: 88.39 %	V107%: 38.97 %	D: 57.28±8.63 [22.70–74.40] Gy
PTV1_5.txt	V95%: 95.64 %	V100%: 87.22 %	V107%: 54.87 %	D: 57.29±9.68 [0.39–77.05] Gy

PTV en la piel o fuera del Contorno Externo

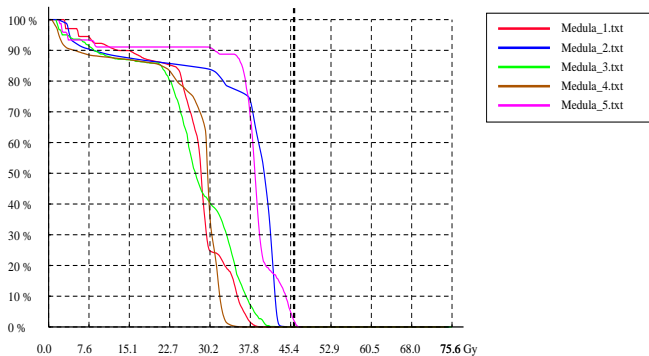
- Solo un usuario realiza acciones sobre el PTV1.
- Si no realizamos acciones \Rightarrow ¿son útiles los HDVs?
- ¿Cuál es la forma adecuada de tratar el problema?
- ¿Tienen los SP Herramientas para gestionar esta situación?

PTV-2



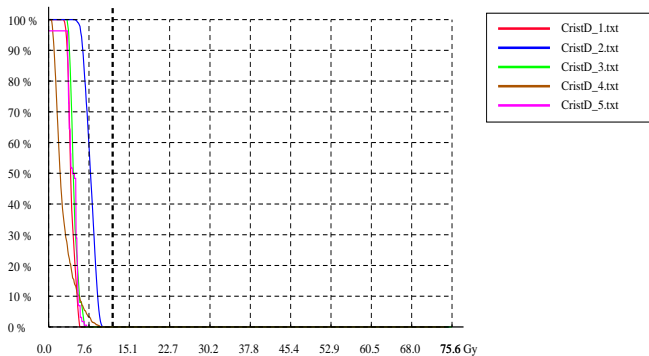
PTV2_1.txt	V95%: 99.67 %	V100%: 72.80 %	V107%: 0.00 %	D: 70.99±1.49 [59.21–74.62] Gy
PTV2_2.txt	V95%: 99.74 %	V100%: 86.18 %	V107%: 0.02 %	D: 71.61±1.42 [57.18–74.96] Gy
PTV2_3.txt	V95%: 98.39 %	V100%: 40.72 %	V107%: 0.06 %	D: 69.66±1.36 [62.55–75.45] Gy
PTV2_4.txt	V95%: 94.72 %	V100%: 79.41 %	V107%: 0.00 %	D: 71.24±2.30 [53.20–74.40] Gy
PTV2_5.txt	V95%: 98.50 %	V100%: 84.28 %	V107%: 8.98 %	D: 72.18±2.22 [56.04–77.01] Gy

OR – Médula



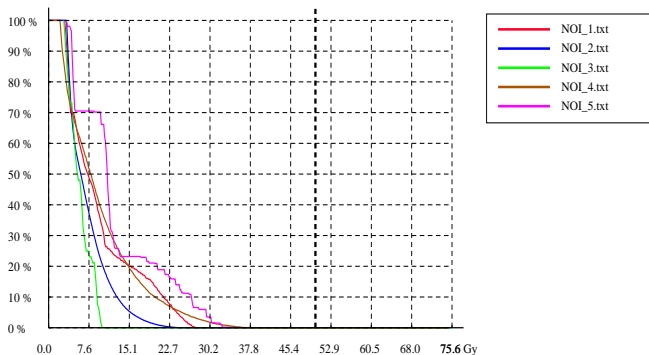
Medula_1.txt	Dmax: 40.04 Gy	V45: 0.0 %	V47.5: 0.0 %	V50: 0.0 %
Medula_2.txt	Dmax: 48.06 Gy	V45: 0.1 %	V47.5: 0.0 %	V50: 0.0 %
Medula_3.txt	Dmax: 42.75 Gy	V45: 0.0 %	V47.5: 0.0 %	V50: 0.0 %
Medula_4.txt	Dmax: 37.10 Gy	V45: 0.0 %	V47.5: 0.0 %	V50: 0.0 %
Medula_5.txt	Dmax: 47.28 Gy	V45: 8.2 %	V47.5: 0.0 %	V50: 0.0 %

OR – Cristalino Derecho



CristD_1.txt	Dmax: 5.83 Gy	V10: 0.0 %	V12: 0.0 %
CristD_2.txt	Dmax: 10.14 Gy	V10: 0.3 %	V12: 0.0 %
CristD_3.txt	Dmax: 6.75 Gy	V10: 0.0 %	V12: 0.0 %
CristD_4.txt	Dmax: 9.80 Gy	V10: 0.0 %	V12: 0.0 %
CristD_5.txt	Dmax: 7.14 Gy	V10: 0.0 %	V12: 0.0 %

OR – Nervio Óptico Izquierdo



NOI_1.txt	Dmax: 27.63 Gy	V50: 0.0 %	V55: 0.0 %
NOI_2.txt	Dmax: 24.69 Gy	V50: 0.0 %	V55: 0.0 %
NOI_3.txt	Dmax: 10.05 Gy	V50: 0.0 %	V55: 0.0 %
NOI_4.txt	Dmax: 37.20 Gy	V50: 0.0 %	V55: 0.0 %
NOI_5.txt	Dmax: 34.43 Gy	V50: 0.0 %	V55: 0.0 %

Nuestro deseo

(0008,0023)	DA	-	3	+	8	Content Date	20120619
(0008,0033)	TM	-	3	+	6	Content Time	165636
(300B,0010)	UN	-	3	+	22	: private mapped to (300B,00FF)	PCRT3D private Data 00

Selected Dataset definition: "RT Plan". Using AE Name "DICOM" - AE Version "3.0"

RESULT: PASSED

Number of Validation Errors: 0 - Number of Validation Warnings: 0

Number of User Validation Errors: 0 - Number of User Validation Warnings: 0

Number of General Errors: 0 - Number of General Warnings: 0

Nuestro deseo

(0008,0023)	DA	-	3	+	8	Content Date	20120614
(0008,0033)	TM	-	3	+	6	Content Time	165636
(300B,0010)	UN	-	3	+	22	: private mapped to (300B,00FF)	PCRT3D private Data 00

Selected Dataset definition: "RT Plan". Using AE Name "DICOM" - AE Version "3.0"

RESULT: PASSED

Number of Validation Errors: 0 - Number of Validation Warnings: 0

Number of User Validation Errors: 0 - Number of User Validation Warnings: 0

Number of General Errors: 0 - Number of General Warnings: 0

Nuestra pesadilla

Selected Dataset definition: "RT Dose". Using AE Name "DICOM" - AE Version "3.0"

RESULT: FAILED

Number of Validation Errors: 4 - Number of Validation Warnings: 0

Number of User Validation Errors: 0 - Number of User Validation Warnings: 0

Number of General Errors: 0 - Number of General Warnings: 0

Resumen

- ④ 2 Sistemas sin errores de validación (RTPlan y RTDose): Pinnacle y Oncentra

Resumen

- ④ 2 Sistemas sin errores de validación (RTPlan y RTDose): Pinnacle y Oncentra
- ② 1 Sistema sin errores en RTPlan y con errores en RTDose (4): PCRT

(3004,0042)	DS	-	0	-	0	DVH Normalization Dose Value
(3004,0050)	SQ	-	1	-	0	DVH Sequence
(300C,0060)	SQ	-	1	+	108	Referenced Structure Set Sequence

Error: Type 1 (mandatory) attribute (3004,0050) should be present with at least one value
[Link to Summary Result](#)

Resumen

- ④ 2 Sistemas sin errores de validación (RTPlan y RTDose): Pinnacle y Oncentra
- ② 1 Sistema sin errores en RTPlan y con errores en RTDose (4): PCRT

(0018,0050)	DS	-	2	-	0	Slice Thickness	
							<p>Error: Type 2 attribute (0018,0050) should be present with a zero-length</p> <p>Link to Summary Result</p>
(0020,0032)	DS	-	1	+	26	Image Position (Patient)	-231.011

Resumen

- ④ 2 Sistemas sin errores de validación (RTPlan y RTDose): Pinnacle y Oncentra
- ② 1 Sistema sin errores en RTPlan y con errores en RTDose (4): PCRT

>> (300C,0022)	IS	-	1C	+	2	Referenced Fraction Group Number	1
							<p>Error: Attribute (300C,0020) NOT expected according to condition: FIF [F[VALUE T]..T[0x3004000A]] ANY = FRACTION] OR F[VALUE T] ..T[0x3004000A]] ANY = BEAM]] OR F[VALUE T]..T[0x3004000A]] ANY = BRACHY]]</p> <p>Link to Summary Result</p>
Module: RT DVH Module (0)							

Resumen

- 1 2 Sistemas sin errores de validación (RTPlan y RTDose): Pinnacle y Oncentra
- 2 1 Sistema sin errores en RTPlan y con errores en RTDose (4): PCRT
- 3 2 Sistemas con errores (2) en RTPlan y RTDose + Warnig asociado a Metadatos: Xio y Monaco.

Test Date: 23/06/2012 2:25:46

Reading media file: "E:\JornadaSP\Monaco\SARH02_PTV1d\IMRT7C.DCM"

Warning: File: "E:\JornadaSP\Monaco\SARH02_PTV1d\IMRT7C.DCM" is not a valid DICOM Media Storage File.

No "DICM" FMI Prefix at offset 128.

[Link to Summary Result](#)

Detected Implicit VR Little Endian Transfer Syntax for File Dataset

DICM AX: Media File (TransferSyntax=1.2.840.10008.1.2.2)

Resumen

- ① 2 Sistemas sin errores de validación (RTPlan y RTDose): Pinnacle y Oncentra
- ② 1 Sistema sin errores en RTPlan y con errores en RTDose (4): PCRT
- ③ 2 Sistemas con errores (2) en RTPlan y RTDose + Warnig asociado a Metadatos: Xio y Monaco.

Warning: The file "E:\JornadaSP\Monaco\SARH02_PTV1dIMRT7C.DCM" does not have (valid) File Meta Information

[Link to Summary Result](#)

RT Plan

Module: Patient Module (M)

Conclusiones

- 1 ...
- 2 ...
- 3 ...

Futuras Líneas de Trabajo

1 ...

2 ...

3 ...

¡-GRACIAS-!



La Alcazaba (3371 m) - Sierra Nevada - Granada