

parámetros de caracterización que deben ser tenidos en cuenta en el comisionamiento y control de calidad.

La utilización de haces FFF en radiocirugía con técnicas VMAT, muestra como primer punto positivo la reducción de hasta 4 veces el tiempo de tratamiento, favoreciendo la utilización de técnicas sin marco estereotáxico y como consecuencia su utilización en pacientes pediátricos.

La corta experiencia con *High Intensity Mode* en radiocirugía utilizando colimadores multihojas (con hojas centrales de 3 mm o menos) y técnica VMAT muestra resultados, además de la ventaja ya mencionada del corto tiempo de tratamiento, que son dosimétricamente equivalentes a las mejores resultados obtenidos con haces planos y en algunos casos muestran resultados ligeramente superiores.

## Resúmenes de presentaciones orales

### *Abstracts of oral presentations*

#### 010: Modelos radiobiológicos TCP y NTCP, aplicados al tratamiento hipofraccionado en radioterapia

A. J. Astudillo-Velázquez<sup>a,\*</sup>, L. C. Paredes-Gutiérrez<sup>b</sup>, E. Mitsoura<sup>a</sup> y G. Reséndiz-González<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Méx., México

<sup>b</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Toluca, Méx., México

<sup>c</sup>Departamento de Radioterapia, Hospital Médica Sur, México D.F., México

\* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: ajav\_x@yahoo.com.mx

**Introducción:** A nivel nacional, los tratamientos para cáncer con radiaciones ionizantes se han visto dominados bajo los criterios de los médicos radiooncólogos y que estos se han basado en prueba y error por muchos años. Los modelos radiobiológicos, como el TCP, NTCP y variables dosimétricas, para su aplicación clínica en la radioterapia convencional con hipofraccionamiento tienen como propósito el predecir planes de tratamiento personalizados que presenten mayor probabilidad de control tumoral y menor probabilidad de reacciones tardías, las cuales se conviertan en herramientas de apoyo para la toma de decisiones en la planeación de tratamientos de pacientes para físicos médicos y radiooncólogos.

**Materiales y métodos:** Se contará con archivos de pacientes tratados con radioterapia y se analizarán los datos que estos proporcionen como el diagnóstico, las dosis totales, el número de sesiones y las dosis por sesión. Se realizarán los programas de los modelos TCP y NTCP en Matlab®. Se compilarán los programas TCP y NTCP haciendo variar las dosis con el fin de tener la curva que muestre el comportamiento de la probabilidad de control tumoral como función de la dosis administrada. En este caso el usuario tendrá la posibilidad de ingresar la dosis que el médico señaló y podrá hacer la comparación en toda la curva, cuál es la probabilidad de control tumoral que se espera con dicha dosis.

El usuario podrá variar la dosis para lograr obtener un mejor control tumoral y una menor probabilidad de daños al tejido normal. A partir de esto el médico radiooncólogo podrá discriminar, si la dosis que él determinó es la adecuada o podrá optar por seleccionar otra más adecuada.

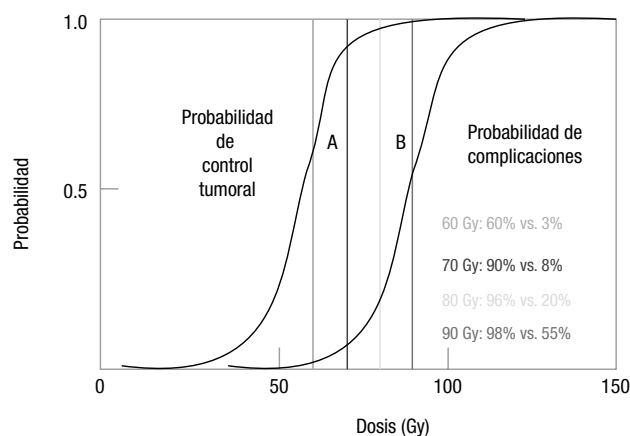
**Resultados:** Se obtuvieron programas de cálculo para predicciones rápidas y personalizadas de la probabilidad de control tumoral y la probabilidad de complicaciones a tejido normal, empleando modelos radiobiológicos y variables dosimétricas clínicas además de una metodología teórico-clínica, que permite realizar una mejor elección del tratamiento para el paciente como se muestra en la figura 1.

**Conclusiones:** Los programas de cálculo de modelos radiobiológicos permiten calcular la probabilidad de control tumoral y la probabilidad de complicación del tejido normal, y proporcionan una idea general para identificar si dicha dosis es la adecuada, permitiendo al médico tomar una mejor decisión en cuanto al tratamiento y también al número de sesiones en las cuales se administrará la dosis global.

## Agradecimientos

A los asesores del proyecto, Dra. Lydia Paredes, M. en C. Eleni Mitsoura y al M. en C. Gabriel Resendiz y a las instituciones, ININ, UAEM y el Hospital Médica Sur por el apoyo brindado para que este proyecto fuese una realidad y por el financiamiento otorgado, que sin ello este trabajo no sería posible.

**Figura 1** Probabilidad de control tumoral y la probabilidad de complicaciones a diferentes dosis.



#### 020: Análisis de la exactitud del posicionamiento del paciente en radioterapia estereotáctica del cuerpo con el sistema de verificación EXACTRAC

M. Á. Montes-Rodríguez<sup>a,\*</sup>, M. Hernández-Bojórquez<sup>b</sup>, A. A. Martínez-Gómez<sup>b</sup>, A. Contreras-Pérez<sup>b</sup>, I. M. Negrete-Hernández<sup>c</sup>, J. O. Hernández-Oviedo<sup>b</sup> y E. Mitsoura<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Méx., México

<sup>b</sup> The American British Cowdray Medical Center (CMABC), I.A.P, Centro de Cáncer ABC

<sup>c</sup> Escuela Superior de Física y Matemáticas, IPN, México

\* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: angy 24538@yahoo.com

**Introducción:** La radioterapia esterotáctica del cuerpo involucra la entrega de alta dosis absorbida en pocas fracciones, por lo que es necesaria una inmovilización controlada y supervisada del paciente y del volumen del blanco en un espacio de 3 dimensiones. El propósito de este trabajo es analizar el desempeño del sistema de imagen para corrección y verificación de la posición del isocentro ExacTrac del CMABC.

**Materiales y métodos:** Se adquirieron tomografías de maniquíes antropomórficos de tórax (Dynamic Thorax Phantom, CIRS®) y pelvis (ETX Verification Phantom, BrainLab®) con marcas de referencia, una externa (visible) y una interna para cada uno; estas marcas se delimitaron y se seleccionaron como blancos para asignarles un isocentro de tratamiento en el sistema de planeación iPlan RT Dose 4.5.1. Las imágenes fueron exportadas al sistema ExacTrac (ETX, BrainLab®, Germany). En la mesa del Acelerador Lineal Novalis Tx se preposicionaron los maniquíes con las marcas de alineación. Cinco esferas infrarrojas fueron colocadas sobre ellos, permitiendo que el sistema ETX los posicionara automáticamente al isocentro seleccionado y, además sirvieron como guía de imagen para ajustes de movimientos de mesa durante todo el tratamiento (fig. 1). Con el sistema ETX se adquirieron 2 imágenes estereoscópicas de rayos X con energía de kV para verificar el posicionamiento, basándose en la anatomía interna de los maniquíes. Se realizaron los ajustes en 6D (6° de libertad) de la posición del isocentro de acuerdo con la fusión de las radiografías construidas digitalmente (DDR's) que fueron generadas desde la planeación del tratamiento. Se registraron datos de correcciones del isocentro. También se verificó el tratamiento interfractionado con el sistema ETX a 4 pacientes con lesiones en pelvis y columna, que fueron tratados con SBRT registrando sus errores residuales en 6D.

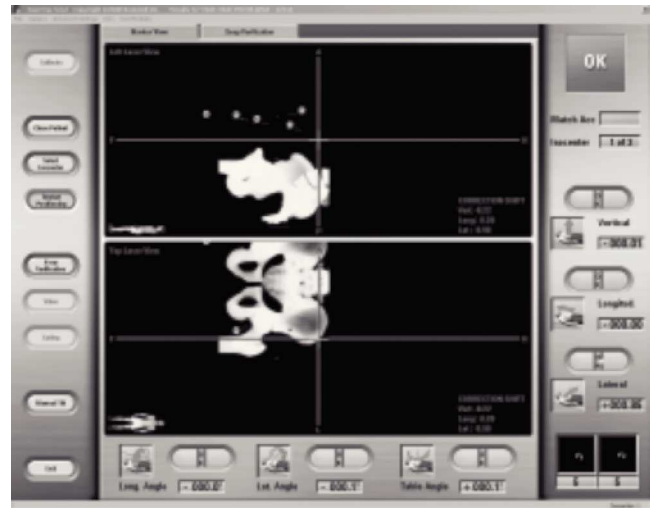
**Resultados:** Los datos registrados de las verificaciones en los movimientos traslacionales y rotacionales mostraron incertidumbres espaciales promediadas en 3D, de  $0.1 \pm 0.3$  mm,  $0.2^\circ \pm 0.09^\circ$  respectivamente para maniquíes y de  $0.72 \pm 0.28$  mm,  $0.09^\circ \pm 0.04^\circ$  para pacientes y en la primera corrección de los maniquíes estas incertidumbres fueron de  $0.53 \pm 0.18$  mm, y  $0.15^\circ \pm 0.24^\circ$  respectivamente (fig. 2).

**Conclusiones:** El estudio mostró una alta precisión y reproducibilidad en el posicionamiento de los isocentros seleccionados tanto en maniquíes como en pacientes. El sistema de ETX para verificar la posición del isocentro de tratamiento tiene la capacidad de monitorear la trazabilidad de las posiciones de interés antes, durante y hacia el final del tratamiento, por lo que es posible utilizarse durante la entrega de tratamientos de SBRT para garantizar el posicionamiento dentro de los valores de incertidumbre  $\leq 1$  mm<sup>1</sup>.

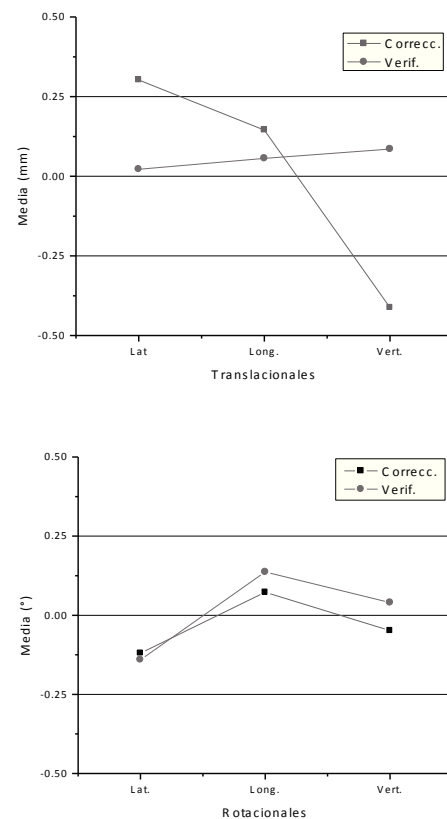
## Bibliografía

1. Stereotactic body radiation therapy: The report of AAPM Task Group 101. Medical Physics 2010;37(8):4088.

**Figura 1** Imagen de posicionamiento del maniquí de pelvis mediante el sistema ETX.



**Figura 2** Corrección vs. verificación del isocentro de maniquíes antropomórficos usando el sistema ETX.



## 030: Estimación de parámetros en la optimización de dosis (3DCRT)

H. Blanch-Enrique\*

Instituto Oncológico de Morelos S.A de C.V., Mor., México

\* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: iomsacv@yahoo.com