

Informe sobre el curso “Fundamentos de Física Médica”. Edición 2011

Durante los días 24 de enero al 18 de febrero de 2011, tuvo lugar la séptima edición del curso “Fundamentos de Física Médica”. Se celebró, igual que las ediciones anteriores, en la Sede Antonio Machado de la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA), situada en Baeza (Jaén).

La duración total del curso ha sido de cuatro semanas, igual que en las dos anteriores ediciones desde la incorporación del módulo 9, sobre radiaciones no ionizantes, que se ha consolidado ya como un módulo más en el curso.

Los 9 módulos ofertados en esta edición 2011 han sido:

- Módulo 1.** Medida de la radiación. Del 24 al 26 de enero (21 horas). Director: Antonio Brosed.
- Módulo 2.** Bases físicas, equipos y control de calidad en radiodiagnóstico. Del 31 de enero al 2 de febrero (18 horas). Director: Manuel Francisco Rodríguez Castillo.
- Módulo 3.** Bases físicas, equipos y control de calidad en radioterapia externa (I). Días 10 y 11 de febrero (14 horas). Directora: M. Cruz Lizuain.
- Módulo 4.** Bases físicas, equipos y control de calidad en radioterapia externa (II). Del 14 al 16 de febrero (18 horas). Director: Pedro Galán.
- Módulo 5.** Bases físicas, equipos y control de calidad en Braquiterapia. Del 16 al 18 de febrero (16 horas). Director: Vicente Crispín Contreras.
- Módulo 6.** Bases físicas, equipos y control de calidad en Medicina Nuclear. Días 7 y 8 de febrero (10 horas). Director: Rafael Puchal.
- Módulo 7.** Protección Radiológica Hospitalaria. Días 8 y 9 de febrero (14 horas). Directora: M. Cruz Paredes.
- Módulo 8.** Oncología básica para radiofísicos y principios de Radiobiología. Días 27 y 28 de enero (14 horas). Director: Damián Guirado.
- Módulo 9.** Radiaciones no ionizantes: Resonancia Magnética y Ultrasonidos. Del 2 al 4 de febrero (20 horas). Directores: Luís Martí-Bonmatí (RM) y Ana Millán (US)

En esta edición ha habido algunos cambios de directores de módulo y profesores, que se detallan a continuación:

Módulo 2

Cambio de director y de todos los profesores, excepto la Dra. Concepción González Hernando, radióloga del Hospital Puerta de Hierro, que colabora con nosotros desde la primera edición.

Nuevo director: Manuel Francisco Rodríguez Castillo, Jefe de Protección Radiológica, Hospital Univ. de Valme de Sevilla.

Nuevos Profesores:

José Ramón Román Collado, también del Hospital Univ. de Valme de Sevilla, Julio Francisco Almansa López, del Hosp. Univ. Virgen de las Nieves de Granada y José Luis Carrasco Rodríguez, Jefe del Servicio de Protección Radiológica del Hospital Virgen de la Victoria de Málaga.

Módulo 3

Se ha incorporado un nuevo profesor: Carles Muñoz Montplet, del ICO Girona, en sustitución de Araceli Hernández (que el año pasado ya no pudo participar y que fue sustituida provisionalmente por Alejandro García).

Módulo 5

Cambio de director: Vicente Crispín Contreras, coge el relevo de José Pérez Calatayud, según acuerdo ya tomado el año pasado.

Módulo 7

Se ha incorporado una nueva profesora: María Luisa España López, del Hospital de la Princesa, en sustitución de Carmen Escalada.

Módulo 9

Se ha incorporado Eduardo Guibelade, de la Universidad Complutense de Madrid para dar el tema de seguridades, efectos biológicos y el papel del físico en RM.

Desde aquí quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todos los profesores que han colaborado en los cursos en las pasadas ediciones, por su magnífica labor, su tiempo y su dedicación.

El número total de alumnos matriculados al curso fue de 54, de los cuales 46 son residentes en Radiofísica Hospitalaria, provenientes de 30 unidades docentes (32 R1, 17 R2 y 2 R3). De los tres alumnos restantes, uno provenía del Consejo de Seguridad Nuclear y dos de hospitales de Portugal.

El número de módulos que cursó cada residente en esta edición 2011, se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Número de módulos	Número de alumnos	%
1	1	2%
2	3	6%
3	7	13%
4	8	15%
5	11	20%
6	4	7%
7	1	2%
8	0	0%
9	19	35%
TOTAL	54	100%

En donde puede observarse que en esta edición el porcentaje más elevado corresponde a los 19 alumnos que asistieron al total de los nueve módulos (35 %), y es la primera vez que se observa este alto porcentaje en todas las ediciones anteriores. Le siguen los 11 alumnos que han asistido a 5 módulos (20%), lo que puede que se corresponda con los que tradicionalmente hacen el curso en dos años.

El número total de alumnos por módulo se muestra en la Tabla 2:

Tabla 2

Módulo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Alumnos	40	31	35	38	39	32	31	39	40

Al igual que en las ediciones anteriores, se distribuyó a los alumnos al final de cada módulo la encuesta de valoración elaborada por la Comisión de Docencia de la SEFM, para captar su opinión con el objeto de mejorar los aspectos que no se consideren satisfactorios.

La Tabla 3 muestra el contenido de dicha encuesta. Los alumnos asignan a cada pregunta un valor entre 1 y 5 (1 el valor más negativo, 5 el valor más positivo).

Tabla 3. Preguntas de la encuesta de valoración del curso distribuida a los alumnos.

Parte 1: Aprovechamiento del curso.	
P1	Valore sus conocimientos previos sobre los temas tratados en el curso
P2	Califique su actitud y participación durante el curso
P3	Valore la utilidad de este curso para su actividad profesional
P4	¿Cuál ha sido su grado de asimilación de los temas tratados durante el curso?
P5	¿Ha respondido el curso a sus expectativas?
P6	¿Cree que se han alcanzado los objetivos expresados en el programa?
P7	Valore si el contenido real del curso se ha adaptado al programa propuesto por el mismo
P8	Valore la calidad de los contenidos teóricos impartidos
Parte 2: Organización del curso	
P9	Valore la información previa que recibió sobre este curso
P10	Valore la ayuda que ha recibido por parte de la organización para la inscripción y asistencia a este curso
P11	Valore el lugar donde se ha realizado el curso y los medios técnicos empleados
P12	Valore el desarrollo del programa (horario, ritmo de las clases, etc.)
P13	¿Cree que la duración del curso es adecuada?
P14	Valore la documentación que ha recibido
P15	Valore la labor de dirección de este curso

Analizados los resultados, se presentan los valores medios obtenidos en las distintas preguntas, así como la valoración de los distintos profesores, para cada módulo.

1. Puntuación de las preguntas

La siguiente figura muestra la puntuación media por pregunta, promediada sobre todos los módulos.

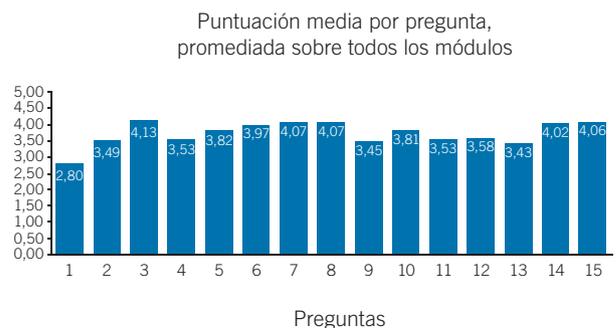


Tabla 4

Módulo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Puntuación media pregunta 1	4,13	4,05	4,30	4,18	4,23	3,32	4,14	4,70	4,46
Puntuación media pregunta 2	3,95	4,04	4,20	4,05	4,10	3,26	4,18	4,60	4,42

2. Valoración de los profesores

Pregunta 1: Valore los contenidos y preparación de los temas impartidos

Pregunta 2: Valore la claridad en la exposición y la labor docente

En el conjunto de los 9 módulos han participado 38 profesores. La Tabla 4 muestra los valores medios obtenidos por los profesores, para cada módulo.

Para el resto de la encuesta los comentarios que aparecen con más frecuencia pueden resumirse del siguiente modo:

- Los alumnos han tenido conocimiento del curso fundamentalmente a través de la página web de la SEFM y por los compañeros de trabajo.
- Lo que más ha gustado del curso:
 - Algunos temas en concreto (de cada módulo).
 - Claridad de las exposiciones, preparación y experiencia de los profesores.
 - Actitud e interés de los profesores.
 - Información actualizada. Material docente. Documentación. Bibliografía.
 - Los ejercicios prácticos.
- Lo que menos ha gustado:
 - El horario. Excesivas horas de clase al día.
 - Mucho contenido en poco tiempo.
 - Repetición de algunos contenidos (en algún módulo).
 - Poco tiempo dedicado a algunos temas en concreto.
- Lo que añadirían:
 - Más tiempo.
 - Más ejemplos y aplicaciones prácticas.
- Y lo que suprimirían:
 - Algunos contenidos básicos (en algún módulo).
 - Horas de clase al día.

De entre los comentarios más frecuentes manifestados por los alumnos en esta edición, cabe destacar los que se refieren a la petición de incluir prácticas en el curso. Recordamos desde aquí que este curso es eminentemente teórico, y que pretende fundamentalmente ofrecer una formación básica que cubra gran parte de los conocimientos teóricos que figuran en el programa de la especialidad de Radiofísica Hospitalaria, así como introducir a otros titulados superiores al campo de la Física Médica. En cuanto a los comentarios relativos al número de horas de clase al día y a la densidad del

curso, vienen siendo una constante a lo largo de todas las ediciones. Sin embargo creemos que, hoy por hoy, son de difícil solución.

A pesar de ello, en líneas generales, la valoración del curso ha sido muy positiva.

En esta edición se ha mantenido el mismo cronograma de secuencia temporal de los módulos de la edición anterior, de acuerdo con las sugerencias de alumnos y unidades docentes de no cambiarlo de año en año, y mantenerlo estable. Esta estabilidad en la estructura da más posibilidades a aquellos alumnos que lo cursan en dos años.

Para próximas ediciones esperamos que el curso continúe teniendo tan buena acogida y pueda contribuir a la difusión de la Física Médica y a la formación de profesionales de excelencia en nuestro país.

Teresa Eudaldo Puell
Directora del curso

Curso de “Técnicas de radioterapia guiada por la imagen”

Entre los días 18 y 20 de octubre de 2010 tuvo lugar en Barcelona el primer curso de radioterapia guiada por la imagen (IGRT). Dicho curso se encuentra enmarcado dentro de los cursos de formación continuada organizados por la Sociedad Española de Física Médica, y fue dirigido por M^a Cruz Lizuain Arroyo. Los profesionales de la radiofísica desde hace tiempo reclamaban a la Sociedad un curso sobre esta técnica que se encuentra ya implantada en muchos servicios de nuestro país. La utilización de la IGRT en los tratamientos de radioterapia conlleva importantes mejoras en la calidad de dichos tratamientos y se hace imprescindible como complemento a técnicas como la IMRT. De ahí la importancia y necesidad de un curso como este.

Los contenidos del curso versaron sobre la necesidad de la implantación de la IGRT, la gestión de errores en el posicionamiento y una amplia descripción de los diferentes equipos para implementar la técnica (con radiaciones ionizantes y no ionizantes). Se describió la tecnología puntera para llevar a cabo esta técnica, incluyendo el último equipo de Varian con *True Beam* instalado en el Institut Catalá de Oncología.

Se trataron también los aspectos de control de calidad: mecánico, geométrico y de seguridades, y el control de calidad de imagen 2D y 3D. También se hizo mención al *Gating* para la evaluación y gestión del movimiento intrasesión.

De especial interés fue la exposición acerca de la "Determinación de la dosis efectiva en exploraciones de IGRT con radiaciones ionizantes". La dosis que supone la introducción de la IGRT es un aspecto de esta técnica que no debemos obviar. En dicha charla Ismael Sancho Kloster describió de forma precisa y clara la aplicación del Report 111 de la AAPM de febrero de 2010 para el cálculo de dosis en exploraciones con *Cone Beam* y con TC multicorte.

En el lado opuesto de la balanza, debe resaltarse que los grupos de prácticas eran demasiado numerosos, lo que afectó sensiblemente a sus propósitos.

En esta primera edición del curso parte de los docentes con los que se ha contado están involucrados en la redacción del primer Protocolo español de radioterapia guiada por la imagen. Para redondear el contenido de este curso y poder disponer de estas recomendaciones, quedamos a la espera de la edición de este protocolo.

En otro plano, y como sucede en la mayoría de cursos de formación continuada de la SEFM, ha prevalecido la confraternización e intercambio de ideas con compañeros de otros centros. Por ello y por los contenidos ofertados, este es un curso recomendable para todos aquellos profesionales que vayan a implementar o estén utilizando esta técnica en sus Servicios.

Lara M^a del Rosario Núñez Martínez

La radioterapia guiada por la imagen (IGRT) tiene por objetivo mejorar el tratamiento del paciente mediante el empleo de sistemas de imagen que permiten un mejor posicionamiento del paciente durante el tratamiento radioterápico.

Las técnicas de tratamiento en radioterapia exigen un posicionamiento lo más exacto posible del paciente, por lo que las técnicas de IGRT son una herramienta fundamental en la radioterapia actual. De hecho, todo equipo de radioterapia que se adquiera hoy en día incorpora algún tipo de técnica de IGRT.

El curso 'Técnicas de radioterapia guiada por la imagen', organizado por la SEFM, se celebró en el Instituto Catalán de Oncología (ICO) del 18 al 20 de octubre de 2010. Dicho curso se inició con unas clases introductorias a la IGRT en las que se mostró la necesidad de la implantación de la IGRT y la gestión de errores e incertidumbres en el posicionamiento del paciente. A continuación se pasó a describir los diferentes sistemas de IGRT disponibles actualmente y se dieron recomendaciones sobre el control de calidad a efectuar en cada uno de dichos equipos. Estas sesiones teóricas se completaron con dos sesiones prácticas en las que

se presentó el control de calidad que se ha implementado en el ICO para los sistemas de IGRT basados en imagen portal (2D) y de tipo haz cónico (*Cone Beam*, 3D). Los asistentes al curso tuvimos la oportunidad de visitar el Instituto Oncológico Teknon para conocer el sistema de IGRT basado en rayos X externos disponible en dicho centro. El curso finalizó con una sesión dedicada a la determinación de la dosis efectiva recibida por el paciente en exploraciones de IGRT y otra sobre técnicas de sincronización de la irradiación con el movimiento respiratorio (IGRT- 4D).

Especialmente interesante me pareció la charla dedicada a la estimación de la dosis efectiva recibida por los pacientes en exploraciones de IGRT. Dicha charla se centró en la determinación de la dosis efectiva en el caso particular de un equipo de IGRT de haz cónico de kilovoltaje, mostrándose cómo las técnicas que habitualmente se utilizan en el área de diagnóstico por la imagen para la determinación de dosis efectiva en equipos de rayos X con haz cónico se pueden adaptar para realizar dichas estimaciones en equipos de IGRT de haz cónico de kilovoltaje. La dosis efectiva impartida a los pacientes por el empleo puntual de técnicas de IGRT no es significativa, si la comparamos con la dosis total que recibirán al final del tratamiento radioterápico. Pero dichas técnicas se suelen aplicar durante el tratamiento de un paciente al menos de forma semanal y en algunos centros incluso de forma diaria, por lo que la dosis efectiva impartida al paciente debida al empleo de técnicas de IGRT cuando se haya completado el tratamiento puede dejar de ser despreciable. Por tanto, la estimación de la dosis efectiva recibida por el paciente debida al empleo de técnicas de IGRT no es sólo un cálculo interesante, sino que además es necesaria.

La mayor parte de los profesores que impartieron este curso son miembros del grupo de trabajo de IGRT de la SEFM. Muchas de las recomendaciones dadas durante este curso se recogerán en el protocolo de control de calidad de sistemas de IGRT que está elaborando este grupo: ¡Ánimo!

Silvia Fernández Cerezo

Image Guide Radiotherapy in Clinical Practice

Milán, 29 de noviembre a 2 de diciembre 2010.

El curso Image Guide Radiotherapy in Clinical Practice, organizado por la ESTRO dentro de su programa anual de cursos de formación, se celebró en la ciudad italiana de Milán en las instalaciones de la Fundación Cariplo, dirigido por el Dr. Dirk Verellen, profesor de la Vrije Universiteit y director del grupo de Física Médica del UZ de Bruselas (VUB).

Más de un centenar de participantes de la mayor parte de los países de Europa, y con presencia de profesionales de India, Australia, Bangladesh, Irán, Nueva Zelanda o Estados Unidos, confirman el éxito y el interés de este curso que celebra la ESTRO desde su incorporación al programa de formación en el año 2006.

Tras la bienvenida y presentación del curso por parte del director Dirk Verellen, se expusieron diversas ideas sobre la IGRT desde el punto de vista del físico, del médico y de los técnicos. Durante la tarde se tuvo oportunidad de ver en funcionamiento varios de los sistemas de IGRT de las diferentes casas comerciales. Los participantes tuvieron oportunidad de escoger para esta visita práctica varios centros de Milán: Humanitas, Instituto Europeo de Oncología, San Rafael y Niguarda.

En los restantes cuatro días del curso se trataron en profundidad diversos aspectos de la IGRT, incluidos los aspectos tecnológicos, las diferentes soluciones realizadas por las empresas del sector, los aspectos teóricos, los procesos de garantía de calidad, y el proceso de incorporación a la práctica clínica. Debido al carácter multidisciplinar de la ESTRO, que integra unificadamente a físicos, médicos y técnicos, se realizaron algunas sesiones paralelas monográficas en las que se trataron con mayor profundidad los aspectos más interesantes para cada una de las especialidades profesionales. Las presentaciones relativas al punto de vista del radiofísico y del oncólogo radioterápico fueron de especial interés puesto que acercaban a cada uno de los colectivos los diferentes intereses, expectativas y necesidades. Siguió charlas sobre los aspectos teóricos y sobre las implementaciones técnicas, cubriendo imagen portal con MV o kV, sistemas de kV fijos en la sala, diferentes implementaciones del *Cone Beam*, sistemas de guiado ópticos, sistemas de guiado por ultrasonidos, y sistemas de guiado utilizando transductores de ondas de radiofrecuencia.

Junto con el programa científico se presentó un entretenido programa social con una caza del tesoro por las calles de Milán, en la que tuvimos oportunidad de conocer las calles de Milán y charlar con nuestros colegas de otros países. La cena de despedida se realizó en un restaurante italiano, como no podía ser de otra manera.

Un excelente curso en el que el mensaje más claro transmitido es la importancia de los equipos de trabajo coordinados y multidisciplinarios en la puesta en marcha y desarrollo de las técnicas de radioterapia. La oportunidad de convivir durante unos días y conocer a compañeros de profesión de otros países y realidades diferentes a la nuestra es una experiencia adicional en los cursos organizados por la ESTRO.

Alberto Pérez Rozos

Instituto de Medicina Oncológica y Molecular de Asturias (IMOMA)

Jornada sobre IGRT en Granada

El 18 de diciembre de 2010 la Sociedad Andaluza de Radiofísica Hospitalaria (SARH) celebró una jornada sobre radioterapia guiada por la imagen (IGRT). El acto tuvo lugar en el en el Salón de Actos del Hospital Clínico de Granada, lugar que resultó apropiado tanto en capacidad como en comodidad y también en acústica.

El día amaneció lluvioso aspecto que no empañó el resultado de la jornada, que fue bastante bueno y superó las expectativas de los participantes. Al acto acudieron unas 40 personas pertenecientes a los servicios de radiofísica de toda España, aunque mayoritariamente pertenecían a servicios andaluces. De hecho, estaban representadas todas las provincias de Andalucía.

A las nueve y cuarto Rafael Guerrero, como organizador de las jornadas, dio comienzo a las mismas, con un breve resumen del horario que se iba a seguir, de los ponentes que iban a participar (de los mejores radiofísicos que él conocía) y un esquema de los asuntos que se pretendían abordar, básicamente un análisis profundo de la IGRT.

El primer ponente fue Manuel Vilches, quien explicó las líneas generales de la IGRT, con sus características básicas, según lo que denominó “el estado del arte” sobre el tema.

A continuación fue Gregorio Arregui, perteneciente a la empresa Oncosur-Granada, quien expuso las “Características de la IGRT con aceleradores Elekta”. En especial aplicó su ponencia al acelerador *Synergy* (dotado de sistema EPID, *Cone Beam* CT y 80 láminas en el colimador).

Presentó los sistemas de visualización del equipo: *iView GT* (de 2 dimensiones y con megavoltaje) y *XVI* (de 3D, kilovoltaje y tres formas de adquisición de imágenes), analizando los pros y contras de cada uno. Asimismo, nos contó su experiencia con los maniqués de control *Quasar penta-guide*, *Catphan*, *TOR 18 FG*, *Las Vegas* y *Ball Bearing*.

El siguiente ponente fue César Rodríguez, del Hospital de Fuenlabrada. Su ponencia se aplicó a un acelerador de la empresa Siemens, específicamente un *Artiste* con 160 láminas en el colimador, *Cone Beam* y con red *Lantis*. Se centró en explicar el con qué, el cómo, el para qué y el porqué de la IGRT.

Analizó los sistemas de imagen en 2 y 3 dimensiones del acelerador y dio una magnífica explicación del uso sistemático del *Cone Beam*, en protocolos diarios y no diarios de obtención de imágenes de centrado del paciente. Nos describió los pormenores de la calidad de imagen obtenida y nos habló de un futuro, no muy lejano, con foco de carbono para la IGRT y energías menores al megavoltaje.

Por último, fue Francisco Fayos, del Hospital Internacional Ruber de Madrid, quien aplicó la IGRT a unos aceleradores Varian (dos *Clinac* con sistema OBI,

EPID, multiláminas dinámico, CB CT, técnicas de *gating* y varias técnicas de guiado). Su disertación versó sobre las fases de implantación de la IGRT en su servicio.

Nos contó los límites de acción y el protocolo *eNal*, así como los protocolos *on line* y *off line*. También nos explicó el sistema de base de datos (*Aria*) que usaban y el control de calidad que aplicaban a sus sistemas de imagen.

Sobre las 2 de la tarde, se abrió un coloquio moderado por Damián Guirado, en el que los participantes preguntaron diversos aspectos sobre el tema y donde se asentaron algunas ideas importantes como la necesidad de tener tiempo suficiente para el control. Pero la idea fundamental fue que el progreso de la tecnología es tal que a veces se intenta aplicar cosas nuevas sin haber entendido todavía las previas, aspecto extensible a toda la cadena que interviene en los equipos, desde el vendedor, hasta el técnico, pasando por el oncólogo radioterápico y el radiofísico.

Y sin más, y en ausencia de lluvia, nos fuimos a comer un magnífico solomillo a un restaurante próximo, comida que sirvió para comentar detalles de la jornada y hermanar más a los radiofísicos andaluces y españoles.

Diego Burgos

Reseña de la Jornada sobre dosimetría con película radiocrómica

El pasado día 8 de abril tuvo lugar la *Jornada sobre dosimetría con película radiocrómica*, organizada por el Hospital Universitario San Cecilio de Granada, desarrollada en el Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear de la Universidad de Granada (que cedió las instalaciones y parte de los medios técnicos) y apoyada por la Sociedad Andaluza de Radiofísica Hospitalaria, que ayudó a la difusión del evento entre los profesionales y a la gestión de la inscripción a través de su página web (www.sarh.es), y sufragó, parcialmente, los gastos de avituallamiento de ponentes y asistentes.

La película radiocrómica se ha convertido en una herramienta habitual en los servicios de radiofísica, especialmente indicada para la dosimetría de campos pequeños (radiocirugía) o en técnicas en las que los gradientes de dosis son muy pronunciados: radioterapia con intensidad modulada (IMRT), fuentes de braquiterapia de baja energía, radiocirugía, etc.

A pesar de su aparente idoneidad, pues no requiere revelado y puede ser expuesta a la luz y sumergida en agua, en la práctica este sistema ha mostrado problemas importantes que dificultan su uso y limitan su reproducibilidad: falta de homogeneidad en el soporte, falta de homogeneidad entre lotes, dependencia con el digitalizador y el procedimiento de digitalización, post-

coloración, hidratación (cuando se sumerge durante periodos prolongados), irregularidades del sustrato e incluso una respuesta no despreciable a la luz visible, especialmente para el modelo actual, EBT2, que supuestamente debía significar una mejora frente al anterior, y desaparecido, EBT.

Las experiencias publicadas por muchos usuarios, nacionales e internacionales, son contradictorias, lo que es una buena indicación de que realmente nos encontramos ante un problema importante con importantes repercusiones clínicas. Este sistema es costoso, en recursos económicos y carga de trabajo, y resulta urgente establecer un procedimiento que garantice la robustez de los resultados obtenidos y justifique estos costes.

Esta inquietud, reflejada por la comunidad de radiofísicos en la lista de distribución de Radiofísica y Protección Radiológica (<http://www.rediris.es/list/info/radiofisica.html>), motivó la organización de esta jornada.

A la jornada, de ámbito nacional y carácter gratuito, asistieron 40 profesionales de la radiofísica, (25 facultativos especialistas, 11 residentes y 4 profesionales del ámbito universitario), además de los 7 ponentes invitados y los dos facultativos del H.U.San Cecilio responsables de la organización.

La jornada fue retransmitida en directo por *streaming* de audio y vídeo a través de la página <http://www.ustream.tv/channel/workshop-sarh---pel%C3%ADcula-radiocrómica> y las presentaciones fueron puestas a disposición de los potenciales televidentes, lo que permitió que otras 19 personas (cuatro de ellas desde Lisboa y Coimbra) pudieran seguir la jornada y participar, a través de un chat con los organizadores, formulando preguntas o respondiendo a las preguntas planteadas por ponentes y asistentes. Esta primera experiencia de difusión vía web ha resultado muy bien valorada por aquellos que la siguieron, lo que nos anima a considerar este modo de asistencia como opción acreditada en próximos eventos. Los vídeos y las presentaciones de la jornada pueden descargarse de <http://www.sarh.es/jornadaebt2>.

El programa de la jornada incluyó siete ponencias, que se realizaron a lo largo de la mañana y un taller práctico de 2 horas, durante la tarde.

En la primera ponencia, Damián Guirado, facultativo especialista del servicio de radiofísica del Hospital Univ. San Cecilio de Granada, realizó una introducción al tema de la jornada, exponiendo las fortalezas y debilidades de la película radiocrómica como sistema dosimétrico y haciendo especial hincapié en la conveniencia de adaptar las exigencias a las posibilidades reales de la metodología y en la necesidad de establecer una metodología de control estadístico de calidad que nos asegure la reproducibilidad del método en su uso clínico.

A continuación, Françoise Lliso, facultativo especialista del servicio de radiofísica del Hospital La Fe

de Valencia, nos informó de los problemas encontrados en el uso de la película EBT2. La fuerte variabilidad intra-lote e inter-lote, ha llevado a su grupo a tomar la decisión de limitar su uso ante la dificultad de garantizar la validez de los resultados obtenidos y hasta la aparición de nuevas evidencias procedentes de otros usuarios.

César Rodríguez, facultativo especialista del servicio de radiofísica del Hospital de Fuenlabrada, expuso en la tercera ponencia todos los esfuerzos realizados por su grupo para conseguir un uso razonable y exitoso de la película, con especial énfasis en la importante influencia que el digitalizador tiene en la reproducibilidad, la incertidumbre y en lo que él llamó "inestabilidad no predecible".

Gregorio Arregui, facultativo especialista del servicio de radiofísica de la clínica ONCOSUR de Granada (grupo CROASA) dio alguna esperanza a los asistentes con su positiva experiencia, relacionada seguramente con la aparición reciente de lotes de mejor fabricación que han resuelto al menos parte de los problemas.

José Carlos Ramírez, facultativo especialista del servicio de radiofísica del Hospital Virgen de la Victoria de Málaga, describió con gran detalle todo el conjunto de medidas realizado por su grupo en la caracterización del sistema película-digitalizador. La experiencia de este grupo muestra que la variabilidad de la película EBT2 es, para un lote dado, del orden de la tolerancia clínica habitualmente establecida. Una adecuada elección de la magnitud dosimétrica puede reducir el error introducido por el tratamiento matemático de los datos, pero aún así, la medida del valor de dosis resulta poco reproducible y, en su opinión, el sistema no termina de funcionar de forma adecuada.

Lluís Escudé, responsable de radiofísica de la clínica Teknon de Barcelona, expuso con detalle su modo de

trabajo con el que han conseguido verificaciones exitosas en IMRT de las distribuciones relativas de dosis. A pesar de ello, y como conclusión de su ponencia, la importante variabilidad observada entre lotes ha llevado a su grupo a plantearse abandonar en parte el uso de lo que, según sus palabras, sería, solventado ese problema, una herramienta insustituible en los servicios de radiofísica, y buscar alternativas para disponer de un sistema de medida redundante.

La última ponencia corrió a cargo de Alejandro García, facultativo especialista del servicio de radiofísica del Hospital Lozano Blesa de Zaragoza que transmitió la inquietud de que las deficiencias del sistema nazcan de nuestra incapacidad para establecer un procedimiento de uso correcto. En cualquier caso, también su grupo ha abandonado este sistema en la verificación de los tratamientos de IMRT pues en su experiencia, las deficiencias detectadas en las verificaciones de estos tratamientos complejos procedían en realidad del propio sistema dosimétrico, con la consiguiente falta de confianza en tales verificaciones, por otra parte tan costosas.

En el taller práctico, ponentes y asistentes pudieron poner en práctica sus métodos de trabajo y comparar los resultados obtenidos. La comparación generó un interesante debate y concluyó con resultados decepcionantes que reforzaron a todos los presentes en la idea de que la creación de un grupo de trabajo auspiciado por la Sociedad Española de Física Médica es absolutamente necesaria, dadas las potenciales virtudes que el sistema tendría una vez resueltos estos problemas. En sus conclusiones particulares, los ponentes y los organizadores coincidieron en esta necesidad y los organizadores se comprometieron a trasladar a la Junta Directiva de la SEFM un informe de la jornada en el que se incluirá esta propuesta.



Al término de la jornada asistentes y ponentes respondieron a un cuestionario de evaluación cuyos resultados han sido muy positivos en todos los aspectos, obteniendo, sobre 5, una valoración media de 4,4 por parte de los asistentes (que valoraron especialmente la accesibilidad, 4,6, y el profesorado, 4,5) y de 4,1 por parte de los ponentes.

Los organizadores, en nombre del Hospital Universitario San Cecilio, queremos agradecer a la Sociedad Andaluza de Radiofísica Hospitalaria su implicación en la organización de los aspectos de intendencia (comida y alojamiento de los ponentes, gestión de inscripciones y alojamiento en su página web) y al Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear la cesión del espacio necesario para la realización de la jornada y la conexión de banda ancha, sin su ayuda esta jornada no podría haberse realizado. Personalmente agradecemos a los profesores Antonio Lallena y Marta Anguiano la ayuda en la organización, y a Julio Almansa, de la SARH, su ayuda en el alojamiento web.

También queremos agradecer, a cada uno de los ponentes, su participación. Todos estuvieron, no solo brillantes, lo cual se presupone entre profesionales con tanta experiencia en el asunto tratado, sino accesibles, dialogantes y abiertos a modificar sus particulares puntos de vista. Su actitud es la causa principal del éxito de la jornada.

Uno de los organizadores, Rafael Guerrero Alcalde, en representación de la Junta Directiva de la Sociedad Andaluza de Radiofísica Hospitalaria, quiere agradecer a las empresas Fimecorp Int. S.L. y Bioterra su colaboración en los aspectos de organización acometidos por la sociedad en apoyo a la jornada.

Los organizadores:

Manuel Vilches Pacheco

Rafael Guerrero Alcalde

Hospital San Cecilio (Granada)