

Informe sobre el curso “Fundamentos de Física Médica”. Edición 2015

Este año he asistido al curso de Fundamentos de Física Médica que se viene celebrando anualmente en Baeza (en la sede Antonio Machado de la UNIA). El curso consta de nueve módulos repartidos en cuatro semanas que repasan los puntos más básicos e importantes de la radiofísica. He asistido a las dos primeras semanas y media, que se corresponden a los módulos 1, 2, 6, 8 y 9.

El curso es una buena oportunidad para conocer a los residentes de otros hospitales, el ambiente ha sido muy agradable y ha hecho más llevadero un curso que es muy intensivo, y en algunos momentos muy denso.

Uno de los problemas que se han podido observar en el curso es que, como la formación de los residentes es distinta en función del orden de las rotaciones que se siguen en cada hospital, se ha dado lugar a situaciones en las que mientras algunos residentes se encontraban repasando temas más o menos conocidos, otros estaban viendo temas completamente nuevos. A pesar de que esto pueda hacer el curso un poco más duro tanto para alumnos como para profesores, entiendo que uno de los principales objetivos del curso es el de homogeneizar los conocimientos de los residentes, objetivo que se cumple razonablemente bien.

Académicamente el curso ha resultado muy completo e interesante, y la documentación aportada ha sido muy completa y muy útil. También cabe destacar el esfuerzo que han hecho algunos profesores para hacer las clases más interactivas y para fomentar el debate, especialmente los del módulo 8 de radiobiología.

En resumen, mi experiencia en Baeza ha sido positiva y el curso me ha resultado útil a la hora de sentar una base de conocimientos muy necesaria para la residencia.

Ignacio Taboada Torres

Residente del C. H. U. de Santiago de Compostela

Del 3 al 14 de Febrero he asistido a los módulos 3, 4, 5, 6 y 7 del Curso de Fundamentos de Física Médica de la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA) impartido en Baeza. El año pasado (2013) había asistido ya al resto de módulos.

Considero que se trata de un curso muy importante a realizar entre los residentes de nuestra especialidad, tanto por el básico e imprescindible contenido del curso, como para entablar amistad entre los que serán nuestros futuros compañeros de profesión.

Resulta particularmente interesante el hecho de que el curso sea impartido principalmente por profesionales de nuestra especialidad, que además de probablemente ser los más indicados para ello, pueden en ocasiones compartir sus experiencias personales con nosotros.

Se facilita también la estancia en la residencia de la Universidad, por lo que la asistencia a los cursos es muy cómoda, al estar las aulas donde se imparte el curso en el mismo edificio.

Personalmente los módulos que más me han gustado son los de “Oncología básica y Radiobiología” (módulo 8) y “Radiaciones No Ionizantes” (módulo 9), los cuales realicé el año pasado. Aparte de tener una dinámica muy entretenida, se presentaron temas muy interesantes con los que no se tiene tanta práctica a lo largo de la residencia.

Es posible que la duración del curso sea muy extensa (razón por la que decidí completarlo en 2 años diferentes), aunque es comprensible dada la extensión del temario. Siendo éste su mayor inconveniente, recomiendo realizar este curso a todo residente de Radiofísica Hospitalaria y a todo aquel interesado en el mundo de la Física Médica.

Brais Rodríguez López

Hospital Universitari Son Espases

A principio de año se celebró el curso “Fundamentos de física médica”, que ya va por su décima edición, en Baeza (Jaén) en la sede Antonio Machado de la universidad internacional de Andalucía UNIA, un lugar con mucho encanto.

El curso está dividido en nueve módulos, de dos a tres días de duración, que cubren los temas a desarrollar durante la residencia en radiofísica hospitalaria. La dinámica de los distintos módulos es muy similar, presentaciones teóricas y clases magistrales con un tiempo final dedicado a discusión y preguntas.

Al final de cada módulo se realiza una encuesta anónima para valorar al profesorado y averiguar el grado de satisfacción de los asistentes.

El personal docente de cada módulo está compuesto por profesionales con gran experiencia en los distintos temas que se tratan, la gran mayoría nos facilita un contacto para futuras consultas.

En algunos módulos se echa en falta más tiempo para el desarrollo de los temas tratados, en mi caso hablo del módulo 8 “Oncología básica para radiofísicos y principios de radiobiología” y del módulo 4 “Bases físicas, equipos y control de calidad en radioterapia

externa II" pero hay que tener claro que es un curso introductorio que trata aspectos fundamentales.

Es de agradecer la documentación y material complementario que se facilita en los distintos módulos que amplían lo presentado en el curso y son de gran utilidad. Todo ello es posible gracias al "campus virtual" de la UNIA. En esta plataforma se realizan exámenes tipo test de los distintos módulos que nos obligan a repasar lo aprendido en clase y que son necesarios para la obtención del título de aprovechamiento.

No puedo dejar de comentar que el curso aparte de lo puramente lectivo brinda una experiencia personal que, me consta, ninguno olvidamos ya que es una oportunidad para conocer y compartir experiencias e inquietudes con compañeros de residencia y profesión.

Quiero agradecer a la SEFM la beca concedida para la asistencia al curso.

Ramón Polo Cezón

R3, Hospital General Universitario Gregorio Marañón

Del 20 de enero al 14 de febrero de 2014 se celebró en Baeza el curso Fundamentos de Física Médica. El curso está orientado para residentes en radiofísica hospitalaria que acaban de empezar su formación en hospitales.

El objetivo del curso es dar una formación teórica básica, cubriendo gran parte del conocimiento que los residentes en radiofísica deben adquirir.

El curso está organizado en módulos según las distintas temáticas (radiobiología, protección radiológica, braquiterapia...). Como yo empecé mi residencia en el área de radioterapia, escogí los módulos que más me interesaban. En mi caso en particular, asistí a los siguientes módulos: medida de la radiación; oncología básica para físicos y principios de radiobiología; bases físicas, equipos y control de calidad en radioterapia externa I y II; bases físicas, equipos y control de calidad en braquiterapia.

Respecto a las clases y la formación recibida, hay de todo. No cabe duda de que todos los profesores dominan perfectamente la materia que están impartiendo. No obstante, hay profesores que explican muy bien y otros que simplemente sueltan la información (quizás demasiada información en algunos casos). También existen algunos temas que podrían omitirse, ya que en determinadas situaciones estas pagando por que te cuenten cosas que ya sabes. Pese a todo, la formación recibida es amplia y tenemos una gran cantidad de información para acceder a ella cuando se necesite.

En mi opinión, el curso debería empezar antes, ya que yo fui a los módulos de radioterapia e introducción cuando ya llevaba ocho meses en radioterapia. Creo que lo ideal sería empezar el curso después del verano.

De todas maneras, se explican muchos conceptos desconocidos y es una buena forma de asentar conocimientos que ya se poseen.

Por otro lado, allí coinciden la mayoría de residentes de primer año de todos los hospitales. Es buena excusa para conocernos todos, entablar amistades y también saber que se hace en otros hospitales.

El curso, en definitiva, tiene sus ventajas e inconvenientes (como todo).

La formación teórica es demasiado densa y a veces cuesta seguirla. No obstante, disponemos de toda la documentación para ir procesándola poco a poco. También se conoce a mucha gente dentro del mundo de la radiofísica y se hacen muchas amistades.

En conclusión, recomiendo el curso a todos los residentes de radiofísica hospitalaria aunque hacer el mes entero quizás sea demasiado duro.

Francisco San Miguel

Residente del HGUGM Gregorio Marañón

Informe sobre el congreso "ESTRO-33" y el curso pre-congreso "Current advancements in treatment planning and optimisation"

El curso tuvo lugar en Praga durante la segunda semana de marzo. Dirigido a afianzar el conocimiento de los algoritmos más modernos para el cálculo de dosis en los pacientes, los datos experimentales necesarios para el correcto funcionamiento de los mismos, y sus limitaciones.

En el apartado de los algoritmos de cálculos se hizo hincapié en la distinción entre los motores de fluencia (*fluence engines*) bien calculados mediante métodos de Monte Carlo, donde el espacio de fases se calcula siguiendo las partículas de forma individual, o modelos multifuentes, en los que las hay varias fuentes generadoras de fotones (filtro aplanador, colimadores primarios y multilaminas...) y los motores de dosis (*dose engines*) para el cálculo de dosis en el paciente o en un medio, explicando las ecuaciones y suposiciones básicas de los algoritmos de cono colapsado (*collapsed cone*) en el caso de fotones y *pencil beam* en el caso de electrones y de fotones.

Se hicieron también lecturas sobre los datos necesarios para el modelado de los haces para su introducción en los sistemas de planificación, haciendo un gran hincapié en la necesaria calidad de los mismos, como en los detectores más adecuados para realizar las medidas de los mismos. En el caso de los detectores se plantearon los problemas de la medida en campos pequeños, como los utilizados en las técnicas de IMRT, Radiocirugía o las nuevas unidades de Tomoterapia.

El último gran apartado del curso consintió en la verificación de los sistemas de planificación, tanto después de la aceptación de los mismos, como la verificación de los planes de tratamiento una vez calculados mediante el sistema de planificación, se comentaron los métodos punto a punto, por diferencias y también la función gamma. Si insistió mucho en que las verificaciones de los planificadores debían de realizarse de forma periódica y con los tests adecuados. Otro de los aspectos importantes que se remarcaron en el curso fue la obligatoriedad de disponer de un sistema de cálculo de unidades de monitor independiente del sistema de planificación.

José Ignacio Jiménez Alarcón

Hospital Nuestra Señora de la Candelaria

El Congreso ESTRO-33 tuvo lugar entre los días 4 y 8 de abril de 2014 en el Centro de Congresos de Viena. Fue un evento marcadamente interdisciplinar, dirigido a los diferentes perfiles profesionales implicados en la oncología radioterápica. El día anterior al inicio del mismo se celebraron una serie de cursos entre los que el de "Current advances in treatment planning and optimisation" fue específico para físicos médicos. En dicho curso se presentaron aspectos relacionados con el futuro a corto plazo del proceso de planificación: gestión de las deformaciones e incertidumbres, planificación en tiempo real, elección de soluciones óptimas, herramientas de automatización, etc. El curso fue muy aprovechable, tanto por la calidad de las exposiciones como por las ideas aportadas para implementarlas en mi centro. Una vez finalizado, tuvo lugar la traspasada ceremonia de apertura en la que actuó el Ballet de Viena, seguida por la recepción de bienvenida en el área de exhibición técnica.

En cuanto al congreso, contó con unos 3100 asistentes y fue de un nivel excelente tanto científica como organizativamente. La actividad científica se desarrolló diariamente en la franja de 08:00 a 17:30 aproximadamente, dejando la siguiente hora y media para actos diversos como asambleas o entregas de premios. Al ser un evento interdisciplinario, la estructura del congreso estuvo articulada para captar el interés de todos los asistentes mediante la realización en paralelo de entre 8 y 10 sesiones enfocadas a médicos especialistas, físicos médicos, técnicos, interdisciplinares, específicas de braquiterapia o para jóvenes. A primera hora, aprovechando que estábamos mentalmente despejados, se empezaba con clases magistrales y se continuaba con simposios, debates o exposiciones orales de los mejores trabajos enviados. El descanso de mediodía era bastante generoso y servía para visitar la exposición técnica, acudir a simposios de las casas comerciales, consultar el área de pósteres u otras actividades para las que

normalmente cuesta encontrar un hueco entre tanta actividad científica. Este formato variado me ayudó a mantener el interés y la concentración, así como a tocar un abanico bastante amplio de puntos.

La interdisciplinariedad del evento y el enfoque de la física médica a nivel europeo condicionó el contenido del congreso, menos centrado en las bases físicas y más orientado a la parte clínica que en los eventos nacionales. Personalmente soy más afín a este planteamiento en lo que a radioterapia se refiere, lo que juntamente con el balance de orientaciones teóricas y prácticas de los temas contribuyó a mi satisfacción con el contenido del congreso. Tuvo mucho protagonismo la incorporación de la RM a nuevas áreas tanto de imagen funcional (PET/RM) como de tratamiento, donde las unidades con Cobalto/RM ya son una realidad y la comercialización de un acelerador con RM parece cada vez más cercana. Aspectos como la radioterapia adaptativa, la gestión del movimiento intrafracción o el registro deformable de imágenes se presentaron como prácticas asentadas. De especial interés me parecieron la evolución de los conceptos de volúmenes y planificación para superar el concepto de márgenes actual y la obtención del plan óptimo de tratamiento, tanto en la optimización como en la navegación de soluciones e incluso en la generación automática de planes.

Los trabajos presentados por los asistentes tuvieron un buen nivel y su visibilidad estuvo, en general, acorde con su calidad ya que de los cerca de 2000 trabajos enviados, el comité científico aceptó el 85%, de los que el 15% fueron presentaciones orales, el 25% pósteres físicos y el resto pósteres electrónicos.

Desde el punto de vista logístico, la estructura del Centro de Congresos, la disposición y el hecho de que las diferentes temáticas se desarrollaran siempre en las mismas salas facilitó enormemente el seguimiento de las sesiones. Asimismo, el espacio dedicado a la exposición técnica fue considerable (cerca de 10000 m²) y accesible, lo que me permitió informarme de numerosos productos disponibles o de próxima comercialización. El que la comida no estuviera incluida fue un punto negativo, aunque había diferentes opciones de pago repartidas tanto dentro como en las proximidades del recinto. Por último, recalcar que no tuvimos la oportunidad de disfrutar la ciudad de Viena como se merece debido a la intensidad del congreso.

En resumen, quisiera agradecer a la SEFM la oportunidad de acudir a un evento bien organizado y de alta calidad científica sin renunciar a un enfoque práctico que me ha permitido conocer el estado del arte e incorporar mejoras en mi servicio.

Diego Jurado

Institut Català d'Oncologia-Girona

Informe sobre el Congreso Europeo de Medicina Nuclear

Del 18 al 22 de octubre se celebró en la ciudad de Göteborg (Suecia) la edición número 27 del Congreso Europeo de Medicina Nuclear organizado por la Asociación Europea de Medicina Nuclear (EANM). Dentro de este congreso tuvo lugar el 5º Simposio Internacional ISTARD (International Symposium on Targeted Radionuclide-therapy and Dosimetry). Además las casas comerciales que trabajan en el campo de la medicina nuclear expusieron sus últimas novedades y también fue posible contactar con Asociaciones de Medicina Nuclear de diversos países fuera de Europa, que acudieron como invitadas.

Entre los asistentes al congreso se encontraban principalmente médicos nucleares, radiofísicos y técnicos especialistas en medicina nuclear. Desde el punto de vista de un radiofísico, el Simposio ISTARD cubría los temas más interesantes, entre los que estaban:

- Dosimetría para el tratamiento de metástasis hepáticas con microesferas de ^{90}Y .
- Dosimetría en tratamientos con partículas α .
- Dosimetría en terapia con radiopéptidos.
- Importancia de la planificación de la dosis absorbida en radioterapia molecular (MRT).
- Radiobiología de la combinación de tratamientos de MRT y radioterapia externa.

La importancia del Simposio ISTARD, que se celebra cada dos o tres años, dentro del congreso anual de la EANM ha crecido considerablemente hasta ocupar un gran porcentaje de los pósteres y las sesiones del congreso.

Además, dentro del congreso tuvieron lugar reuniones abiertas de diferentes Comités de la EANM. Para un radiofísico, los comités más interesantes son los de dosimetría, de terapia con radionucleidos y de física.

En lo personal tuve la oportunidad de presentar una sesión oral bajo el título "Prescripción de actividad en terapias con ^{131}I -NaI y ^{131}I -mIBG basada en la masa del paciente", dentro de la sesión del Simposio ISTARD, Métodos Dosimétricos en Terapia con Radionucleidos. En la sesión ejercieron como moderadores el Dr. Flux que es el coordinador del Comité de Dosimetría y el Dr. Stabin que es el creador del programa OLINDA, utilizado para dosimetría en terapia con radionucleidos.

En resumen, la asistencia a congresos internacionales permite ponerse al día de los trabajos realizados por los grupos de investigación más importantes y suponen una buena oportunidad de poder colaborar con ellos. Esto es particularmente importante en el

campo de la dosimetría en terapia con radionucleidos ya que en España no es habitual que se realicen estas dosimetrías.

Pablo Minguez Gabiña

Gurutzeta Ospitalea

Estancia en el Hospital Universitario Karolinska de Estocolmo, Suecia

Durante las últimas semanas de mi residencia como R2 y las primeras como R3 he realizado una rotación externa de 6 semanas en el Hospital Universitario Karolinska. Durante este periodo he pasado 4 semanas en el Departamento de Radioterapia e Ingeniería, y 2 semanas en Medicina Nuclear.

Aclarar que las dimensiones de este hospital no son comparables con los hospitales que tenemos en España. Me refiero a 12 aceleradores (11 Varian y 1 Elekta), un Gamma Knife, 27 físicos médicos, 4-5 técnicos por máquina (realmente son enfermeros, no técnicos), 8 ingenieros y 9 dosimetristas. A esto hay que añadir 5 equipos de braquiterapia de alta tasa, tratamientos de braquiterapia con semillas y un equipo de ortovoltaje. La organización es algo peculiar, pues los 12 aceleradores se encuentran distribuidos en 2 hospitales: 8 en el Hospital Universitario Karolinska y 4 en el Hospital del Sur (Söder). El grueso del personal se encuentra en el Karolinska. Trabajan bajo la red Aria, y pueden realizarse planificaciones en un hospital y que el paciente se trate en el otro.

Cabe comentar que el primer Cone Beam CT (CBCT) lo instaló y desarrollo Varian junto con los físicos médicos de este servicio en este hospital. Y es en Estocolmo, en los años 50, donde se ideó y desarrollo el primer Gamma Knife.

El Karolinska es la cuna de la SBRT. A principios de los años 90 el físico Ingmar Lax junto a los doctores Henrik Blomgren e Ingemar Näslund desarrollan dicho tratamiento. En la actualidad, el marco estereotáctico que utilizan es un modelo patentado por Ingmar Lax. He podido asistir a todos los pasos de este tratamiento: desde la simulación con TC y RM hasta la última verificación antes de la primera sesión, pasando por verificaciones y delimitaciones de los ROIs. Tienen protocolizado que antes de la primera sesión, si el tumor se encuentra en una zona complicada para verlo con el CBCT (ya sea por proximidad a órganos de riesgo o porque su movimiento es muy acusado), realizar un TC de control en el simulador además del CBCT en la mesa de tratamiento. El fraccionamiento y la planificación con VMAT o 3D conformada depende de la localización del tumor y los órganos de riesgo (OR) próximos. La verificación la realizan con MatriXX y con el sistema portal.

He realizado tratamiento de Irradiación Corporal Total (ICT). En el Karolinska realizan 3 sesiones de 4 Gy cada una a diferencia de los 2 Gy en 6 fracciones de mi hospital. Esta diferencia y otras como el hecho de poner los plomos protectores para los pulmones a mitad de distancia entre el foco y el paciente o no utilizar protección para los ojos abrió un debate muy constructivo para ambas partes.

Ha sido la primera vez que he visto un Gamma knife y tuve la fortuna de recibir lecciones de la historia, la física y el funcionamiento de esta máquina por un físico que lleva más de 30 años trabajando con Gamma Knife y ha visto gran parte de su evolución, hasta la actual máquina de la que disponen, que es la última del mercado (LekSell Gamma Knife Perfexion). Pude asistir y realizar algunos de sus controles de calidad y planificaciones de algunos tratamientos.

En braquiterapia asistí a tratamientos de próstata de alta tasa y con semillas. También he sido parte activa en los controles de calidad de los aceleradores y, como era de esperar, los controles realizados tanto semanales, mensuales como semestrales son muy parejos a los realizados en mi hospital y recomendados por los protocolos y las organizaciones internacionales.

De igual manera, he podido aprender y ver cómo se organiza un servicio tan grande y, hablando con los compañeros, he podido conocer sus pros y sus contras. Cabe comentar que son los físicos médicos los que están en las puestas de los tratamientos y, únicamente en las SBRT con OR muy próximos al tumor, es cuando el médico está para realizar la fusión de las imágenes de posicionamiento con el TAC de planificación. Cabe destacar también que por ley realizan dosimetría en vivo en las primeras sesiones de todos los tratamientos de radioterapia externa menos para SBRT.

En el Departamento de Medicina Nuclear disponen de un PET/CT, tres SPECT/CT, una gammacámara, y

dos PET para investigación y desarrollo médico: uno de alta resolución para neurología y un microPET para animales. En las dos semanas en este departamento he realizado controles de calidad en la gammacámara y en el PET/CT. Al igual que controles a distintos isótopos como puede ser el análisis de su pureza. En cuanto a terapias metabólicas he sido parte activa en la administración y cálculo de dosis interna con diversos radionucleidos en varios tratamientos como neuroblastomas o tratamientos de hipertiroidismo.

No querría terminar sin agradecer a mi jefe de Servicio Dr. Bonifacio Tobarra González, a mi tutor Dr. Manuel Buades Forner y a mis compañeros de trabajo, su apoyo y colaboración para poder llevar a cabo esta rotación. Quiero agradecer a la Dr. Goivanna Gagliardi, jefa del Departamento de Radioterapia e Ingeniería la oportunidad de rotar en su Servicio, y a Alejandro Sánchez Crespo por su ayuda para que esta rotación se hiciese realidad y por su tutorización durante mi periodo en Medicina Nuclear. También quiero agradecer a todos los compañeros del Karolinska su tiempo y ayuda durante mi estancia. Y por último, he de agradecer a la SEFM su ayuda y apoyo y, sobre todo, a mi padre por animarme desde un principio a rotar en una institución de renombre como es el Karolinska.

Por último, quisiera animar a todos mis compañeros residentes a realizar rotaciones durante nuestro periodo formativo. Si tenéis la ocasión de rotar en algún hospital, no lo dudéis, y si podéis ir al extranjero muchísimo mejor. Las rotaciones son una herramienta muy enriquecedora en muchísimos aspectos tanto profesionales como personales. Que las barreras iniciales con las que podáis encontraros no os hagan retroceder, creedme si os digo que al final valdrá la pena.

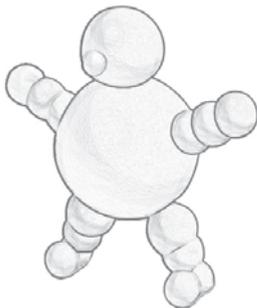
Álvaro Fernández Lara

Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca



Confidence
Consistency
Efficiency

RapidPlan™ – Knowledge-Based Planning



RapidPlan™ knowledge-based planning opens the door to the next generation of individualized treatment planning by giving clinicians the confidence to treat a wide range of cancer types using knowledge-based planning.

By providing access to pre-configured plan models, RapidPlan may help clinics reduce variability in treatment planning to achieve greater consistency, efficiency and quality in patient care.

Streamline your planning process!