

Rotación en el Institut Méditerranéen de ProtonThérapie de Niza

Durante el pasado mes de septiembre tuve la oportunidad de visitar el hospital Centre Antoine Lacassagne en Niza. Este hospital está dividido en dos centros: el de la parte este de la ciudad y el de la parte oeste, donde se ubica el Institut Méditerranéen de ProtonThérapie

Mi estancia se desarrolló principalmente en el Institut Méditerranéen de ProtonThérapie donde se ubican los tratamientos de protonterapia y de Cyberknife. Este centro consta de un ciclotrón Medicyc de energía 65 MeV de fabricación propia para los tratamientos de protonterapia ocular, un sincrociclotrón Proteus One de 235 MeV con la opción de pencil beam scanning para el resto de tratamientos de protonterapia y un Cyberknife para tratamientos con tracking.

Durante mi estancia pude implicarme en la dosimetría física y clínica, tanto de los tratamientos de protonterapia como de Cyberknife, participando en varios controles de calidad y realizando planificaciones de casos prueba para los distintos tipos de tratamiento.

Además, durante el tiempo que estuve allí se estaba comisionando un nuevo modelo de cálculo del planificador por Monte Carlo y pude participar en las medidas de verificación del modelo. Esto me fue muy útil para conocer los parámetros que caracterizan un haz de protones y los distintos tipos de detectores que se utilizan. Otro aspecto importante del que pude aprender son las particularidades de la protección radiológica en los centros de protonterapia.

Algunos días los pasé en el hospital de la parte este donde disponen de dos aceleradores TomoTherapy Hi-Art, dos linac Varian, un microSelectron y un Papillon 50 para tratamientos de piel y recto. Durante estos días pude conocer los tratamientos de tomoterapia, asistir a controles de calidad y probar el planificador. Por otra parte pude participar en tratamientos de braquiterapia y radioterapia de contacto. También pude comparar sus procedimientos de radioterapia en IMRT y VMAT, con los aceleradores y planificador de Varian, con los nuestros. Por último, visité su departamento de medicina nuclear donde me explicaron todos los controles de las gammacámaras, SPECT-CT y PET-CT que realizan y me mostraron el servicio y los maniqués utilizados.

Para concluir, me gustaría destacar que mi estancia en el Centre Antoine Lacassagne ha sido muy beneficiosa para mi formación. He podido estudiar en profundidad, con gran cantidad de documentación y también de manera práctica, los tratamientos con distintos tipos de aceleradores que no conocía como son el MediCyc, el Proteus One, el Cyberknife y la Tomoterapia. Pero

además he podido cubrir otros aspectos como la braquiterapia, radioterapia de contacto o la medicina nuclear, por lo que ha resultado una rotación muy completa y bien aprovechada.

Por último me gustaría agradecer a la SEFM la adjudicación de la beca para estancias en el extranjero que ha hecho posible esta rotación.

Jessica Vilanova Ciscar

R3, H.G.U. Gregorio Marañón

Rotación en Medical College of Wisconsin (EEUU)

Del 20 de Marzo al 28 de Abril tuve la oportunidad de realizar una rotación en el servicio de Física Médica del Froedtert Hospital perteneciente al *Medical College of Wisconsin*. Este hospital está situado en Wauwatosa, un pequeño pueblo al lado de Milwaukee. Esta ciudad se localiza a la orilla de lago Michigan y a tan solo una hora de Chicago y de Madison, capital del estado.

El Froedtert Hospital cuenta con alrededor de 25.000 trabajadores y está especializado en pediatría y oncología radioterápica. El Servicio de Oncología Radioterápica está compuesto por 14 Físicos, los cuales se iban rotando para desplazarse a otros tres centros también pertenecientes al Medical College of Wisconsin. Además contaban con 4 residentes de radiofísica, 6 postdoctorados, 10 dosimetristas, 14 oncólogos radioterapeutas, 12 residentes de oncología radioterápica y 21 técnicos de radioterapia. Hay que destacar que los físicos de Oncología Radioterápica constituyen un servicio independiente a los demás físicos del hospital.

Durante mi estancia allí, estuve trabajando en el Servicio de Oncología Radioterápica, situado en el edificio de Specialty Clinics (el hospital contaba con tres edificios más). Este servicio está equipado con un Elekta-Versa HD, un Elekta-Infinity, dos Siemens Artiste (los cuales tenían instalado un CT- OnRails) y un Radixact (la última actualización de la Tomoterapia). Este último llevaba instalado unos pocos meses y hay muy pocos en el mundo, las principales diferencias de este respecto a la Tomoterapia radican en su software, su tasa de dosis y el tiempo de adquisición de la imagen. Además, contaban con una braquiterapia de alta tasa, una RT superficial, un GammaknifePerfection de Elekta, una RM (Compartida con Radiodiagnóstico) y un TC. Además se está comisionando el RM-Linac Elekta de 1.5 T, en el cuál tuve la ocasión de colaborar. En cuanto a planificadores, ellos empleaban Mónaco

y Xio y para el registro de pacientes usaban la red Mosaiq.

El trabajo del físico médico en este hospital es muy variado, principalmente basado en investigación, enfocada principalmente en el análisis de los cambios de diferentes órganos durante el tratamiento de radioterapia y en herramientas para realizar radioterapia adaptativa. Estas investigaciones son llevadas a cabo principalmente por residentes o postdoctorados con colaboración de los físicos médicos.

También es resaltable la gran cantidad de radioterapia adaptativa que llevan a cabo, me pareció especialmente interesante el módulo de RT Adaptativa del Radixact, así como la dosimetría "in vivo" para la cual usaban tanto TLDs como OSLs, realizada por los residentes.

Mi rotación en el *Medical College of Wisconsin* me permitió colaborar con varios residentes en alguno de sus trabajos, centrados en el uso de diferentes materiales como bolus para tratamientos de radioterapia y en el análisis de la herramienta de RT adaptativa de Radixact. Brindándome también la oportunidad de asistir a tratamiento de irradiación corporal total tanto de pacientes pediátricos como de pacientes adultos.

Uno de los trabajos en los que colaboré más activamente durante mi tiempo allí fueron los controles de calidad mensuales de las máquinas, participando también en algún control anual. En estos últimos cada físico tenía asignado un acelerador lineal y era el encargado de realizar los controles pertinentes siguiendo el protocolo de la AAPM. Uno de los controles de calidad diarios y mensuales que realicé fue llevado a cabo en el Gammaknife Perfexion de Elekta, una máquina que no había visto y me pareció realmente interesante.

En resumen la rotación en el *Medical College of Wisconsin* es algo que recomendaría sin ninguna duda ya que es una experiencia muy enriquecedora tanto a nivel profesional como humano.

No quisiera acabar este texto sin agradecer al Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica del Hospital Universitario de Salamanca por haberme dado la oportunidad de realizar esta rotación y a Francisco López, radiofísico del Medical College of Wisconsin, por su colaboración y por hacerme sentir en todo momento uno más.

Javier Sánchez Ruipérez

R3, Hospital Universitario de Salamanca

Rotación en el Maastric Clinic (Maastricht, Países Bajos)

He sido, hasta hace poco, residente del Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla. Durante mis últimos meses de residencia tuve la suerte de hacer

una estancia en Maastric Clinic (Maastricht, Países Bajos), entre el 15 de enero y el 28 de febrero de 2017.

Maastric Clinic es una clínica especializada en Oncología Radioterápica y situada en un anexo del Hospital Universitario de Maastricht, aunque se trata de una fundación privada y es gestionada de manera independiente al Hospital. Debido a esta gestión autónoma de sus propios recursos, destina la totalidad de su presupuesto al tratamiento del cáncer con radioterapia, así como a su investigación, pudiendo permitirse contar con la tecnología más avanzada en este campo. Durante mi estancia había cinco aceleradores TrueBeam en funcionamiento, estando también en marcha la obra de una nueva instalación para protonterapia.

Lo que sin duda me fascinó nada más llegar fue la organización del personal en la clínica. Había dos secciones, por así decirlo: la parte investigadora y la parte clínica. En la parte investigadora había montones de físicos contratados, tanto doctorandos como postdocs. Ellos se encargaban de sacar adelante proyectos de investigación que solían estar relacionados con las técnicas llevadas a cabo en Maastric. Por otro lado, estaban los físicos clínicos –que en España seríamos los radiofísicos–, que a su vez también investigaban pero sobre temas que estaban directamente relacionados con la práctica clínica diaria. Me llamó la atención el hecho de que en Maastric los físicos médicos no hacían planificaciones de tratamiento, sino que su trabajo era el de supervisar, analizar datos, resolver problemas e implantar nuevas técnicas y protocolos. Y siempre estaban ocupados. En cuanto al control de calidad de equipos, había otro equipo de físicos e ingenieros destinados específicamente para ello.

Uno de los proyectos principales que lleva años consolidándose en Maastric es el proyecto de DGRT (Dose Guided Radiotherapy), basado en la dosimetría in vivo utilizando el sistema de imagen portal (EPID). Allí trabajan con un sistema de dosimetría in vivo de desarrollo propio, que nació en modo investigación con el flat panel de un acelerador Siemens hace ya muchos años, pero que ha terminado afianzándose ahora con los TrueBeam. De este modo, la dosimetría in vivo ha llegado a formar parte de la rutina clínica diaria, siendo una de las técnicas que más recursos consume dentro de la clínica.

Mi objetivo con mi visita a Maastric Clinic fue precisamente el familiarizarme con este tipo de dosimetría. Pude codearme con los investigadores que trabajaban en el proyecto de DGRT, así como con los físicos médicos que analizaban los resultados en la rutina clínica diaria. Cada paciente que no es paliativo en Maastric, se beneficia del protocolo de la dosimetría in vivo. Durante las tres primeras sesiones del tratamiento y después, cada cinco días, se realiza una adquisición con el EPID a lo largo del tratamiento. El mapa de píxeles resultante es convertido en un mapa de dosis 3D sobre el paciente

y comparado con la distribución de dosis sobre el TAC de planificación. Cuando el resultado del análisis de las diferencias significativas en la dosis debidas a cambios anatómicos en el paciente, se toma la decisión de adaptar el tratamiento.

Además de ver en funcionamiento este protocolo, durante las seis semanas que duró mi estancia estuve colaborando con Cecile Wolfs, una estudiante de doctorado que estudiaba los cambios en la distribución dosimétrica producidos por cambios anatómicos en pacientes con cáncer de pulmón. En resumen, por haber aprendido cosas tan diferentes a las de mi centro de procedencia, tanto en cuestiones de organización como en lo que a técnicas y tecnología se refiere, puedo decir a día de hoy que esta experiencia ha sido altamente enriquecedora. Por no hablar de los trayectos matutinos en bicicleta a temperaturas bajo cero, todo un reto superado para mí, teniendo en cuenta que suelo pasar frío en el invierno de Sevilla.

María Gil Conde

Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla

Curso ESTRO

Del 9 al 13 de abril tuvo lugar en Madrid el curso organizado por la ESTRO: "IMRT and other conformal techniques in practice". El curso estaba dirigido a oncólogos radioterápicos, radiofísicos y técnicos dosimetrías.

Semanas antes de comenzar el curso nos enviaron tres casos prácticos (próstata, linfoma Hodgkins, y orofaringe) en los que debíamos trabajar para discutir posteriormente durante el curso. Para cada caso clínico debía realizarse la planificación de la distribución de dosis correspondiente acorde a los criterios habituales en tu centro de trabajo (volúmenes a tratar, prescripción dosimétrica, márgenes a aplicar, técnica de irradiación, etc).

El primer día el curso tuvo lugar en el Hospital de Sanchinarro (anfitriones del curso en España). El día se dividió en dos partes: charlas referentes a la experiencia, tanto médica como física, de dicho hospital en tratamientos con IMRT; y demostraciones prácticas donde nos presentaron distintas estrategias de inmovilización e IGRT, registro de imagen, contorno, prescripción, planificación inversa y control de calidad.

Los siguientes cuatro días constaron de diversas charlas y en dos de ellos se celebraron exposiciones técnicas por parte de las casas comerciales. Las que me parecieron más interesantes fueron las relacionadas con cuestiones dosimétricas en IMRT, puesta en marcha del planificador, algoritmos y las funciones de coste. Se habló también de cuestiones prácticas en la planificación en IMRT alentándonos a utilizar en nuestro

día a día la optimización biológica de la que disponen algunos planificadores. Respecto a la planificación de tratamientos, fue interesante analizar los ejercicios que nos habían mandado hacer ya que distintas personas, incluidos los profesores del curso, enseñaron cómo lo habían hecho en su centro. Además se comentaron y debatieron las distintas dudas y sugerencias.

Se habló también de resultados clínicos generales y de los problemas que existen actualmente en técnicas altamente conformadas para distintos tipos de tumores así como del impacto de las incertidumbres geométricas (contorno, márgenes...) en la distribución de dosis.

Desde mi punto de vista, como residente de segundo año, me pareció un curso útil y muy interesante ya que me sirvió para conocer más en profundidad diversos temas relacionados con IMRT y otras técnicas conformadas así como para obtener información de artículos donde poder ampliar mis conocimientos.

Desde aquí quiero agradecer a la Sociedad Española de Física Médica el apoyo económico que he recibido para realizar este curso.

Mónica Hernández Hernández

R2, Hospital Puerto de Hierro de Majadahonda

Terapia con Protones: experiencia en el Perelman Center of Advance Medicine

Una de las experiencias más enriquecedoras de mi residencia ha sido mi estancia en el Perelman Center of Advance Medicine (Filadelfia, EEUU), donde me ofrecieron la oportunidad de completar mi formación. Es uno de los centros oncológicos de referencia en EEUU para la terapia con protones, en el que se fomenta tanto la investigación como la docencia. El Departamento de Oncología Radioterápica está formado por 45 médicos, 35 radiofísicos, 8 residentes de radiofísica y 18 dosimetrías. Cuentan con 5 aceleradores lineales y 5 salas para terapia con protones (4 gantries y 1 haz fijo) y tratan una media de 100 pacientes al día en cada una de las modalidades.

Durante los casi dos meses que estuve me formé en terapia con protones, adquiriendo conocimientos en diferentes áreas: posicionamiento e inmovilización del paciente, planificación de tratamientos con las diferentes técnicas disponibles, verificación de tratamientos, controles de calidad diarios y mensuales de los sistemas de tratamiento, etc.

Tuve la oportunidad de conocer las implicaciones dosimétricas de los dos sistemas de administración de tratamientos actualmente disponibles: sistemas activos (PencilBeamScanning) y sistemas pasivos (DoubleScattering). Además, en el UPenn Hospital se planifican tratamientos con la técnica IMPT (IntensityModulatedParticleTherapy), que ofrece una

gran ventaja al reducir la dosis recibida por los órganos a riesgo, aunque se trata de planes menos robustos.

En cuanto a la planificación de tratamientos, tuve ocasión de realizar planes de tratamiento de diversas localizaciones: sistema nervioso central, pulmón, tracto gastrointestinal (superior e inferior), ginecológicos, cabeza y cuello, próstata, etc.

Por otro lado, me impresionó la gran diferencia que existe entre la radioterapia convencional y la terapia con protones a todos los niveles. En mi opinión, la terapia con protones abre nuevas puertas en el tratamiento del cáncer, pero su principal ventaja dosimétrica frente a la radioterapia convencional puede tornarse en un gran inconveniente. La distribución de dosis en profundidad que ofrecen los tratamientos con protones y la forma en la que se administra la dosis de radiación conllevan la necesidad de tener un mayor control sobre el movimiento y los cambios anatómicos del paciente. Es fundamental conocer las incertidumbres tanto físicas como radiobiológicas de nuestro sistema de tratamiento y tenerlas en cuenta tanto para diseñar los planes de tratamiento como para decidir si un paciente es un buen candidato o no a este tipo de terapia.

En conclusión, ha sido una experiencia muy recomendable y una gran aportación tanto a mi formación profesional como a nivel personal. Por ello, animo a mis compañeros de profesión a realizar estancias en otros centros, y a los diferentes centros hospitalarios a que apoyen a sus residentes en sus rotaciones formativas tanto nacionales como internacionales.

Para finalizar, quiero agradecer a la Junta Directiva de la Sociedad Española de Física Médica el apoyo económico que me han ofrecido para realizar esta estancia internacional. También mostrarles mi agradecimiento a todo el personal del Perelman Center of Advanced Medicine, y en particular a Alejandro Carabe por el tiempo que me ha dedicado y por diseñar mi plan formativo en UPenn. Por último, quiero darles las gracias a todo el Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica de la Clínica Universidad de Navarra por haberme proporcionado una formación de calidad, y por motivarme y animarme a embarcarme en esta aventura formativa.

Verónica Morán Velasco

*Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica
(Clínica Universidad de Navarra)*

Rotación en el CancerCare Manitoba (Canadá)

El pasado mes de agosto realicé una rotación en el CancerCare Manitoba, un centro público oncológico situado en la ciudad de Winnipeg, que da servicio a toda la provincia de Manitoba, Canadá, con una población de 1,3 millones de habitantes. Esta entidad cuenta con ocho aceleradores Varian, uno de los cua-



les está instalado en un hospital satélite en la ciudad de Brandon, de 50.000 habitantes, en el que únicamente se imparten tratamientos, recibándose toda la planificación desde Winnipeg. También disponen de un GammaKnife, un equipo de ortovoltaje y un Nucletrón. Con estos equipos realizan tratamientos de radioterapia conformada en 3D, IMRT/VMAT, SBRT, SRS, braquiterapia de alta y baja tasa y ortovoltaje. Durante mi estancia allí pude asistir también a la aceptación de un acelerador Edge dedicado a SBRT, con mesa 6D y el equipo Calypso y al comienzo del comisionado de un GammaMedPlus, así como a la implantación de tratamientos con gating con ayuda visual para mama, hígado y pulmón.

El servicio de Física Médica cuenta con 13 físicos adjuntos, 2 residentes y 4 técnicos que se encargan de los controles diarios, mensuales y anuales y de la verificación de tratamientos. Además cuentan con numerosos técnicos dosimetristas que se dedican exclusivamente a la planificación de tratamientos de radioterapia externa y dos dosimetristas especializados en braquiterapia. La labor del físico en radioterapia se centra, de este modo, en la aprobación de planes de tratamiento, el comisionado de nuevos equipos y técnicas y la investigación. Su relación con la universidad es estrecha, y dirigen trabajos de investigación de final de máster, doctorado y postdoctorado. Entre sus líneas de trabajo destacan el desarrollo de un software propio para dosimetría in vivo diaria de pacientes con el EPID y las distintas aplicaciones hospitalarias de las impresoras 3D, aunque también realizan ensayos clínicos en colaboración con los oncólogos radioterápicos.

Me pareció especialmente interesante el uso de la impresora 3D, en conjunción con un escáner óptico o una TC, para la elaboración de bolus perfectamente ajustados a la anatomía del paciente, reproducibles y cómodos de usar, tanto para el paciente como para el técnico que lo posiciona diariamente. En ocasiones la impresora se utiliza directamente para fabricar el bolus, y en otros casos, como en el de la imagen, para hacer un molde negativo del mismo sobre el que posteriormente

se puede trabajar con comodidad. Por último, se coloca el bolus sobre la localización a tratar y se adquiere la TC de planificación, lo que permite verificar el ajuste sobre el paciente, descartar la existencia de heterogeneidades y realizar el cálculo dosimétrico con mayor precisión.

En general, la rotación en el CancerCare Manitoba me ha permitido familiarizarme con muchos equipos y técnicas no disponibles en el hospital donde realizo la residencia, así como con un modelo de sanidad diferente. Querría aprovechar la difusión de esta revista para agradecer desde aquí a la SEFM, al Servicio de Física y Protección Radiológica del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa y al Dr. Boyd McCurdy y su equipo, toda la ayuda recibida para que pudiera realizar esta estancia y sacar el máximo provecho de la misma para mi formación.

Sonia Serrano Zabaleta

*R3, Hospital Clínico Universitario
Lozano Blesa de Zaragoza*

Rotación en el UMC Utrecht

Durante seis semanas tuve la oportunidad de formar parte del servicio de radioterapia del Universitair Medisch Centrum en Utrecht, Holanda. Este servicio cuenta con diez aceleradores Elekta, una unidad de braquiterapia de Nucletron, un CT de simulación y una resonancia magnética. El hospital ha sido reconocido durante décadas por utilizar la imagen de resonancia en el campo de la radioterapia, en principio, con el único objetivo de aumentar la precisión en la etapa del contorno.

Y fue precisamente allí, donde surgió la idea de diseñar y construir el primer acelerador con imagen de resonancia magnética integrada. Aún tienen a modo de pequeña exposición, los prototipos que construyeron, hasta llegar al actual modelo Unity de Elekta, que en breve la casa comercial sacará al mercado.

Durante mi estancia, que giró en torno a este proyecto, asistí al comisionado del haz para obtener la versión definitiva del planificador, con todo lo que conlleva trabajar y medir en presencia de un campo magnético de 1.5T. Tanto el personal del hospital como el de Elekta, tuvieron una importante labor docente conmigo durante aquellos días.

Además, realicé un proyecto de investigación que consistió en una comparativa de la dosimetría en pacientes de ORL tratados en un acelerador convencional y el resultado que se habría obtenido si hubieran sido tratados en el acelerador con resonancia. Resultó especialmente interesante la comparativa en piel y en las interfaces aire-tejido, donde el efecto de la fuerza de Lorentz se hace más visible. El estudio incluyó también una comparativa de las consecuencias del movimiento

intrafracción. Todo ello, desde el grupo de investigación de cáncer de cabeza y cuello, equipo multidisciplinar, en el que tuve la oportunidad de asistir a sus conferencias y de presentar mi trabajo.

Valoro de mi estancia especialmente el beneficio que tuvo la interacción con un servicio de estas características: al menos cincuenta personas participan en alguno de los numerosos proyectos de investigación que llevan a cabo, y en todos los proyectos hay implicados físicos, médicos, técnicos, ingenieros, etc...

Indudablemente, a nivel personal mi estancia en Utrecht fue muy enriquecedora y guardo un precioso recuerdo del tiempo que pasé allí.

Agradezco de corazón, al servicio de dosimetría y radioprotección del H.G.U. Gregorio Marañón, que me animó a hacer esta rotación, así como a la SEFM que respalda económicamente a los residentes que decidimos dar el paso de viajar al extranjero para interactuar con compañeros de cualquier parte del mundo, ver cómo trabajan, y traer parte de todo lo aprendido de vuelta a España.

Pilar Jiménez López

H.G.U. Gregorio Marañón

Curso “Fundamentos de Física Médica” (13ª edición)

Del 30 de enero al 24 de febrero de este año tuvo lugar en Baeza la XIII edición del célebre Curso de Fundamentos de Física Médica, dirigido fundamentalmente a residentes de radiofísica hospitalaria.

Como residente de primer año asistí a los módulos: 1) Medida de la Radiación; 3) Dosimetría Física; 4) Dosimetría Clínica; 5) Braquiterapia y 8) Oncología básica y Principios de Radiobiología, organizados en clases por la mañana y por la tarde.

Aunque los módulos 1), 3), y 4) ya los había tratado en la residencia me sirvieron para afianzar conocimientos, resolver dudas y aprender nuevos conceptos. En cuanto a los módulos 5) y 8) pese a que mis conocimientos previos eran muy básicos, es de agradecer que los profesores partieran de cero aumentando progresivamente la dificultad.

Como punto negativo, está la gran cantidad de materia que se abarca, que hace difícil seguir el ritmo de la clase haciendo imposible asimilar un porcentaje alto de los contenidos. Pese a ello, al menos sirve para salir de la “ignorancia ignorada”, lo que unido a la valiosa documentación y material complementario aportados en cada módulo es un acicate para seguir ampliando conocimientos.

Como puntos positivos, quisiera destacar en líneas generales, la accesibilidad, voluntad de participación, y capacidad comunicativa del equipo docente. Asimismo,

subrayar la utilidad de métodos alternativos a las clases magistrales como son: los vídeos del módulo 5), los talleres del módulo 4) así como las clases interactivas del módulo 8).

En el plano personal, el hecho de conocer y convivir con otros residentes y profesores es una parte fundamental curso. No sólo porque te permite conocer cómo trabajan y que técnicas emplean en otros hospitales, lo cual aporta una visión global muy valiosa para la rotación, sino también crea vínculos que mejoran la comunicación y colaboración entre hospitales. Pero sin duda, lo más valioso de Baeza va más allá de lo académico y profesional, ¿quién va a olvidar esos grandes momentos compartiendo cañas en el Trillo, los paseos por Baeza, el karaoke, las tertulias en los descansos...?

Finalmente, aprovecho la ocasión para agradecer a la SEFM la concesión de la beca para este curso.

Mario Leonor Yuste

R2, HU 12 de Octubre, Madrid

El pasado mes de Febrero tuve la oportunidad de asistir a las dos primeras semanas de la 13ª edición del Curso de Fundamentos de Física Médica realizado en Baeza.

Este curso tiene una duración total de cuatro semanas dividido en nueve módulos, en los cuáles se aborda la mayor parte de los conceptos tratados durante la residencia de la especialidad de Radiofísica Hospitalaria. Debido a la larga duración del curso los residentes de nuestro hospital lo realizamos en dos años.

Durante las dos primeras semanas asistí a los siguientes cuatro módulos: Medida de la radiación; Bases físicas, equipos y control de calidad en radiodiagnóstico; Oncología básica para radiofísicos y principios de oncología y Radiaciones No Ionizantes (RM y US): bases físicas, equipos y control de calidad.

Quisiera remarcar el gran trabajo que realizan los profesores del curso para abordar la gran cantidad de temas de cada módulo y hacerlo de una manera muy amena, respondiendo siempre a las dudas que nos surgían a los asistentes.

En resumen, creo que la realización de los "Cursos de Baeza" es una parte fundamental de cualquier futuro radiofísico, no solo por los conceptos teóricos que se aprenden en ellos, sino también por la posibilidad de conocer a nuestros futuros compañeros de profesión. También quisiera añadir, que en mi opinión, la carga lectiva es demasiado grande, por lo cual estaría totalmente a favor de que en futuras ediciones se pudieran realizar algunas partes de manera online. Por último, quiero agradecer a la SEFM la beca concedida para la realización de este curso.

Francesc Sansaloni Florit

H. Son Espases. Palma de Mallorca

Fundamentals of Ionizing Radiation Dosimetry, Wiley-VCH, 2017

Autores: Pedro Andreo, David T. Burns, Alan E. Nahum, Jan Seuntjens, y Frank H. Attix.

Después de más de 30 años desde la aparición del clásico "Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry" (Attix 1986), Wiley-VCH publica la segunda edición, actualizada en más de un 75% y con contenidos completamente nuevos. Sus autores que figuran entre los más reconocidos expertos mundiales en dosimetría, han conseguido desarrollar un texto exhaustivo y completo, de cuidada presentación y fácil lectura.

El propósito de esta edición, que los autores denominan FIORD (de las iniciales de su título original, "Fundamentals of Ionizing Radiation Dosimetry"), se declara como: "Dado un campo de radiación ionizante emitido por cualquier fuente, sea un radionúclido, un generador de rayos x o un acelerador, este libro capacita al lector para entender los principios y fundamentos de la determinación de magnitudes físicas debidas a la interacción del campo de radiación con un medio".

FIORD está dirigido a posgraduados, profesionales, doctorandos y científicos en física médica, y especialmente para los últimos grupos, incluye una serie de temas avanzados a modo de adenda en algunos capítulos. El nivel es en general, similar al de la primera edición aunque, resulta más pedagógico y adecuado como libro de texto avanzado que para la consulta esporádica, como frecuentemente solía suceder con Attix (1986). Es pues, un recurso de alto valor educativo que merece incorporarse a cualquier biblioteca de física médica.

FIORD está disponible como libro normal y como e-book, y se complementa con un pequeño libro de soluciones detalladas a los ejercicios propuestos en cada capítulo, una opción que sin duda resultará atractiva para muchos lectores. Por otro lado, considerando el acceso mediante internet a numerosas bases de datos, FIORD no incluye extensas tablas de coeficientes y magnitudes, sino que su apéndice se restringe principalmente a datos y constantes fundamentales, mientras que otros datos se hacen accesibles como "Supplementary Material" a través de internet en la dirección <http://www.wiley-vch.de/ISBN9783527409211>.

El primer capítulo del libro describe los fundamentos básicos y un recordatorio de conceptos elementales de física de radiaciones, que incluye las transiciones atómicas originadas por las interacciones de partículas cargadas y neutras con la materia (detalladas en los capítulos 2 y 3). La introducción incluye también conceptos básicos sobre exactitud, precisión, errores e incertidumbres, y su evaluación. Las interacciones de partículas se tratan a un nivel más elevado que en la primera edición, justificado por la profusa aplicación

actual del método de Monte Carlo en dosimetría (tratado en detalle en el cap. 8).

La definición de magnitudes radiométricas y dosimétricas, su interrelación y el concepto de equilibrio en campos de radiación se dan en el capítulo 4. Los capítulos 5 y 6 se dedican a lo que los autores denominan “aspectos macroscópicos”, esto es, la interacción de campos y haces de radiación con la materia, como complemento a la de partículas individuales.

Las descripciones generalmente utilizadas para la caracterización de la calidad de un haz, desde rayos x en diagnóstico a protones e iones ligeros en radioterapia, se describen en el capítulo 7. Las diferentes teorías de la cavidad, detalladas en el capítulo 9, proporcionan los fundamentos de los aspectos teóricos de la dosimetría de radiaciones usados en capítulos posteriores.

Otro grupo de capítulos se refiere a detectores y procedimientos experimentales. El primero de ellos presenta una descripción general de los principios de medida y de detectores (cap. 10). Los patrones primarios y procedimientos de medida usados en la actualidad para la determinación absoluta de kerma en aire y dosis absorbida se describen en el capítulo 11.

Siguen a continuación capítulos sobre los tipos de detectores más importantes, como cámaras de ionización (cap. 12), dosímetros químicos: Fricke, alanina, películas radiográficas y radiocrómicas (cap. 13), y dosímetros de estado sólido: TLD, OSLD, centelleadores, semiconductores, MOSFET y diamantes (cap. 14).

Las aplicaciones prácticas de dosimetría en distintas áreas se detallan en los capítulos 15 a 19. La dosimetría de referencia en radioterapia y protocolos de dosimetría se describen desde una perspectiva general incluyendo todos los tipos de haces (cap. 15). Esta se complementa con el estado actual de la dosimetría de referencia y relativa de haces de fotones pequeños y compuestos (cap. 16). A continuación se da la dosimetría de rayos x en radiodiagnóstico y procedimientos radiológicos intervencionistas (cap. 17). La dosimetría de radionúclidos en el capítulo 18 sigue inicialmente el texto de la primera edición, y se complementa con los fundamentos de la dosimetría de fuentes no encapsuladas (medicina nuclear) y encapsuladas (braquiterapia). Finalmente, el capítulo 19 proporciona una actualización de la dosimetría de los ya poco usados haces de neutrones.

M^a Cruz Lizuain

Situación laboral de los residentes de Radiofísica Hospitalaria

Durante estos últimos años la situación laboral en España ha sido bastante compleja. La Radiofísica Hospitalaria no ha sido ajena a la misma. Es por eso que muchos residentes se preguntan si después de tres años de formación, esperemos en breve plazo

poder decir cuatro años, hay oportunidades en el mercado laboral o si esas oportunidades serán en mi propio país o habrá que emigrar.

Para intentar aclarar un poco estas preguntas, un par de residentes, Alejandro y yo, decidimos realizar una encuesta a todos los que fueron nuestros residentes mayores para conocer su situación laboral en la actualidad. Esta encuesta se realizó con fecha de marzo 2017.

La población recogida se corresponde con los residentes de Radiofísica Hospitalaria que terminaron su formación en mayo 2016.

A continuación queremos compartir con todos vosotros, y en especial, con los residentes que acaban de terminar los resultados de la misma.

Situación laboral de los 32 residentes que finalizaron su formación en la especialidad de Radiofísica Hospitalaria en mayo de 2016.

Situación actual	Número de residentes	Porcentaje (%)
Trabajando	23	72
Paro	8	25
Abandono	1	3

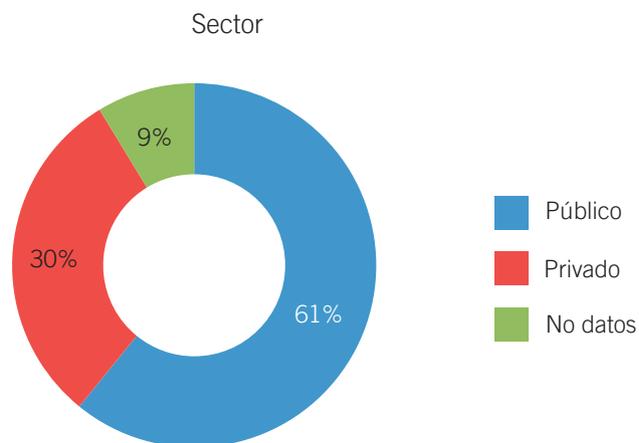
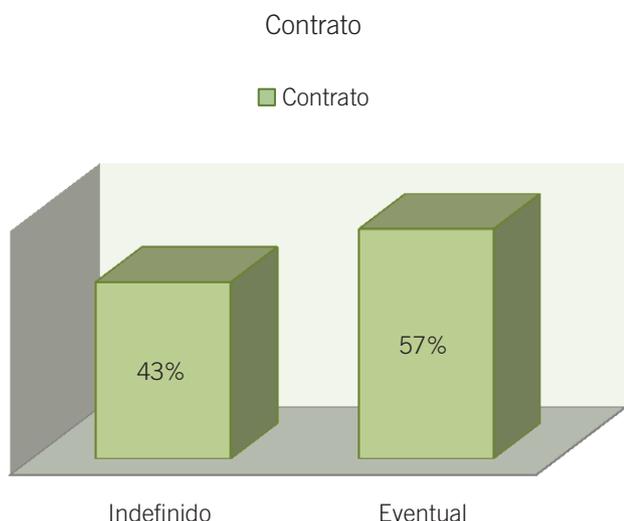
De las 23 personas que están trabajando a fecha de 17 Marzo de 2017

Tipo de contrato	Número de residentes	Porcentaje (%)
Contrato fijo	10	43
Eventuales	13	57

Tipo de empresa	Número de residentes	Porcentaje (%)
Público	14	61
Privado	7	30
No datos	2	9

País	Número de residentes	Porcentaje (%)
España	21	91
Extranjero	2	9





Cabe destacar que más de un 70% de los residentes que terminaron su formación en mayo de 2016, casi un año después, siguen trabajando. De los cuales un 60% lo está haciendo en hospitales públicos. Un 90% de los que se encuentran trabajando, lo hacen dentro de España. NO se ha tenido en cuenta el tipo de eventualidad, si es de corta duración como en el caso de sustitución de bajas, o son eventualidades de más de un año o de larga duración, como hasta ahora ha venido ocurriendo en algunos hospitales públicos.

Nos gustaría que esta encuesta se repita todos los años, con la colaboración de las promociones que finalizan su formación como residentes y empiezan una nueva etapa como facultativos. Esperemos que sirva de ayuda para la promoción que acaba de terminar, y sería una gran alegría para todos ver como las cifras de esta primera encuesta se mejoran año tras año.

Vocales de la CNRFH

David Hernández González

R3, Hospital Universitario de La Princesa

Alejandro Bertolet Reina

R3, Hospital Universitario Virgen Macarena

imagine



...el doble de láminas al doble de velocidad



Con Agility™, esto es realidad.

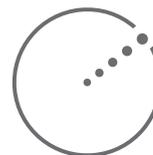
El MLC más avanzado para la radioterapia actual, Elekta Agility esculpe con precisión la radiación gracias a 160 láminas de gran resolución en un campo de 40 cm × 40 cm. Con capacidad de gestionar el abanico de terapias más amplio, Agility también dispone de un movimiento de lámina ultrarrápido, con una fuga extraordinariamente baja para maximizar el potencial de técnicas avanzadas tales como SRS (sistema de radiocirugía estereotáctica), SRT (sistema de radioterapia estereotáctica) y VMAT (arcoterapia modulada volumétrica).

La licencia de Agility no se comercializa en todos los mercados. Para obtener más información, póngase en contacto con el representante local de Elekta.

4513 371 0993 03:12



Experience the Elekta Difference
Más información en: elekta.com/imagine



ELEKTA