

LA COMISIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

La Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) es sin duda alguna el **principal referente mundial en materia de protección contra las radiaciones**. Su trabajo se basa en la recopilación de los resultados de las investigaciones científicas que se desarrollan en cada momento a lo largo de todo el mundo, se disemina mediante publicaciones científicas que consolidan los principales conceptos de la protección contra de las radiaciones en todas sus manifestaciones y usos, y constituyen la base de los estándares internacionales y de la normativa de la mayoría de los países.

La ICRP es una organización benéfica independiente, que se financia con contribuciones voluntarias de una amplia variedad de organizaciones e individuos interesados en la protección radiológica, y de los beneficios de la venta de sus publicaciones. Para garantizar su independencia, la ICRP **solo acepta contribuciones voluntarias bajo un compromiso explícito de transparencia y de que no traten de influir en el desarrollo de su programa de trabajo, ni en la selección de sus miembros**.

La ICRP se estableció en 1928 en el segundo Congreso Internacional de Radiología, celebrado en Estocolmo, con el fin de responder a la creciente preocupación sobre los efectos de la radiación ionizante que se observaba en la comunidad médica de los años veinte. En ese momento, se le llamó Comité Internacional de Protección contra los Rayos X y el Radio (IXRPC), pero en 1950 se reestructuró para tener mejor en cuenta los usos de la radiación fuera del área médica, y se le dio su nombre actual.

Hasta la fecha, la ICRP ha publicado sus trabajos en diferentes tipos de documentos: 7 recomendaciones, emitidas entre 1928 y 1959, 142 publicaciones desde 1959 hasta hoy, 10 declaraciones resultantes de sus reuniones plenarias más importantes, 5 actas de los simposios internacionales sobre el Sistema Internacional de protección radiológica, una de ellas centrada en el seguimiento del accidente de Fukushima, 5 guías de apoyo, varios informes y posiciones técnicas sobre aspectos muy concretos de la protección radiológica, complementadas con una importante y útil información y material didáctico y divulgativo que ofrece en su página en internet (www.icrp.org). Así mismo, **la ICRP mantiene relaciones fluidas con numerosas organizaciones nacionales e internacionales que trabajan en el campo de la protección radiológica o en actividades conexas**. El 1 de enero de 2020, ICRP hizo pública su decisión de permitir el acceso libre y gratuito a todas las publicaciones de ICRP emitidas hasta la Publicación nº 137 incluida.

Puede decirse que todas las publicaciones de ICRP han tenido una gran importancia en el desarrollo y puesta en práctica de la protección radiológica a lo largo de todo el mundo. Algunas de ellas, por su carácter general, han tenido una enorme repercusión práctica en todas las aplicaciones de las radiaciones ionizantes. Entre éstas cabe destacar las publicaciones nº 1 (1959), nº 26 (1977), nº 60 (1990) y nº 103 (2007).

Los órganos de gobierno y de trabajo de la ICRP son la Comisión Principal y 4 comités de especialistas en los efectos de las radiaciones, en la medida de la dosis, la protección radiológica en medicina y la aplicación de las recomendaciones de ICRP. Por su parte, cada comité se organiza en grupos de trabajo que se encargan de llevar a cabo las tareas específicas que requieren sus funciones. Todos ellos están constituidos por expertos de gran prestigio profesional que proceden de un amplio abanico de países.

En los últimos años, España ha tenido una importante presencia en la ICRP, con participación en la Comisión Principal, en tres de los cuatro comités y en varios grupos de trabajo. Con este motivo, NUCLEAR ESPAÑA ha decidido publicar una serie de artículos, para dar a conocer a nuestros socios la relevancia de la participación actual española en los trabajos de la ICRP. **La segunda entrega de esta serie es un artículo sobre los objetivos, funciones y actividades recientes del Comité 3: Protección radiológica en medicina, escrito por Josep María Martí-Climent, doctor en Ciencias Físicas por a UAB, especialista en Radiofísica Hospitalaria, director del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica de la Clínica Universidad de Navarra (Pamplona y Madrid) y Miembro del Comité 3 de ICRP.**

COMITÉ 3 DE ICRP: PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN MEDICINA



JOSEP M. MARTÍ-CLIMENT

Doctor en Ciencias Físicas por a UAB
Especialista en Radiofísica Hospitalaria
Director del Servicio de Radiofísica y Protección
Radiológica
CLÍNICA UNIVERSIDAD DE NAVARRA (Pamplona y
Madrid)
Miembro del Comité 3 de ICRP

La Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) es una organización independiente sin ánimo de lucro que proporciona recomendaciones sobre distintos aspectos relacionados con la protección contra las radiaciones ionizantes (www.icrp.org). La ICRP está constituida por más de 250 expertos de más de 30 países, entre ellos España. Está constituida por (Figura 1):

- Una Comisión Principal.
- Una Secretaría Científica.
- Cuatro comités permanentes especializados: Comité 1 sobre Efectos de las radiaciones, Comité 2 sobre Dosimetría, Comité 3 sobre Protección Radiológica en Medicina y Comité 4 sobre la Aplicación de las recomendaciones.
- Una serie de grupos de trabajo, denominados “Task Groups” (TG).

Los comités proporcionan asesoramiento en sus áreas de especialización y dirigen el trabajo de los TG, jugando un papel importante en asegurar la calidad de los informes de

la ICRP. Los TG, que son aprobados por la Comisión Principal, se establecen para llevar a cabo una tarea específica, normalmente la producción de un único informe de la ICRP, para su publicación en la revista especializada *Annals of the ICRP*, y generalmente están compuestos por miembros de los comités y por otros expertos en la materia que son invitados.

El Comité 3 de ICRP se ocupa de la protección de las personas y los niños no nacidos cuando se utilizan radiaciones ionizantes en el diagnóstico médico, la terapia y la investigación biomédica, así como de la protección en la medicina veterinaria. El Comité 3 está formado por 18 miembros (Figura 2 y Anexo 1), dos de ellos eméritos, de 13 países (entre ellos España), y cuenta con Kimberly Applegate (University of Kentucky COM, jubilada, EE.UU.) como máximo responsable (“chair”) del Comité, estando apoyada por Colin Martin (University of Glasgow, Reino Unido) como “vice-chair” y por Madan M. Rehani (Massachusetts General Hospital, EE.UU.) como secretario del Comité.



Figura 1. Estructura de la ICRP.



Figura 2. Miembros del Comité 3 de ICRP, en la reunión de Adelaida (Australia) en noviembre de 2019. (faltan: Michel Bourguignon y Claudia Ruebe).

PUBLICACIONES DEL COMITÉ 3

El Anexo 2 incluye la relación de las publicaciones recientes de ICRP relacionadas con el trabajo del Comité 3. Las tres más recientes son sobre la protección radiológica en la terapia con radiofármacos, sobre la protección radiológica operacional en procedimientos intervencionistas, y sobre los niveles de referencia para diagnóstico.

La **Publicación 140**, de 2019, “*Radiological protection in therapy with radiopharmaceuticals*” aborda la justificación y la optimización de los tratamientos más comunes con radiofármacos en medicina nuclear, como el hipertiroidismo, el carcinoma diferenciado de tiroides, la policitemia vera y la trombocitemia esencial, las metástasis óseas, los neuroblastomas, la radioinmunoterapia, la radioterapia interna selectiva (SIRT) del hepatocarcinoma y las metástasis hepáticas, y la artritis. Se describe el marco genérico para realizar la dosimetría individualizada, necesaria por las diferencias biocinéticas entre pacientes. La estimación de la dosis a órganos debería hacerse antes del tratamiento, con el fin de asegurar que no se exceden niveles tolerables, y posterior al tratamiento para su verificación. Finalmente, la Publicación aborda aspectos específicos de protección radiológica sobre los requerimientos para las habitaciones de los pacientes durante el tratamiento, la exposición médica del paciente, la exposición ocupacional, la exposición (médica) de los cuidadores, y la exposición del público.

La **Publicación 139**, de 2018, “*Occupational radiological protection in interventional procedures*” ofrece orientación sobre: 1) la aplicación del sistema de protección radiológica en los procedimientos de intervencionismo, 2) la vigilancia individual y la evaluación de las dosis (métodos y opciones), y 3) el programa y los métodos de protección radiológica, abordando la protección del cuerpo, del tiroides, de las manos, de los ojos y de las extremidades, la utilización de las prendas de protección y las pruebas para realizar su

verificación, así como la educación y la capacitación, los registros de protección radiológica, y el programa de garantía de calidad.

La **Publicación 135**, de 2017, se titula “*Diagnostic reference levels in medical imaging*”. La ICRP introdujo el concepto de niveles de referencia para diagnóstico (“*Diagnostic reference levels*” o DRL) en su Publicación 73, de 1996. Posteriormente la desarrolló y dio orientación práctica; observándose que ha sido una herramienta útil para ayudar a optimizar la protección en la exposición médica de los pacientes en el diagnóstico y en los procedimientos intervencionistas. El objetivo de esta Publicación fue profundizar en la orientación en diversos temas como las definiciones de los términos utilizados anteriormente, la determinación de los valores como DRL, el intervalo de tiempo apropiado para reevaluar y actualizar estos valores, el uso apropiado de los DRL en la práctica clínica, los métodos para la aplicación práctica de los DRL y la aplicación del concepto de DRL a las nuevas tecnologías de imagen, como las técnicas digitales, los procedimientos intervencionistas y las técnicas combinadas de imagen como la tomografía por emisión de positrones-tomografía computarizada (PET/TAC).

GRUPOS DE TRABAJO DEL COMITÉ 3

La actividad del Comité 3 se está desarrollando a través de nueve grupos de trabajo, propios del comité o en conjunto con otro comité, según la temática abordada, con el fin de desarrollar una publicación con recomendaciones específicas. El marco de estos TG se describe a continuación.

El **grupo de trabajo TG-36** “*Dosis de radiación a pacientes en estudios diagnósticos de Medicina Nuclear*”, que es conjunto de los Comités 2 y 3, tiene por objetivo desarrollar coeficientes de dosis para los radiofármacos administrados

a pacientes en procedimientos diagnósticos de medicina nuclear. El principal trabajo es actualizar la Publicación 128 de ICRP (2015) mediante valores calculados utilizando los nuevos maniquís de referencia, de adultos y pediátricos, tipo voxel de la ICRP, los datos de desintegración nuclear de ICRP-107 y la metodología de dosimetría de ICRP-103, así como desarrollar modelos biocinéticos para los nuevos radiofármacos, e identificar aquellos de ICRP-128 para los que sea necesario mejorar los modelos biocinéticos. En la medida en que sea razonable, pretende armonizar los modelos dosimétricos y biocinéticos con los desarrollados por TG-95 sobre *“Coeficientes de Dosis de Exposición Interna”*. Para el cálculo de los coeficientes de dosis para los pacientes se ha desarrollado el código informático IDAC (<http://www.idac-dose.org/>).

El **grupo de trabajo TG-89** *“Protección radiológica ocupacional en la braquiterapia”*, liderado por el Comité 3, tiene como objetivo desarrollar una publicación ICRP específica sobre con la protección radiológica del personal en braquiterapia. Esta publicación es necesaria porque las publicaciones anteriores ICRP-97, ICRP-98 y ICRP-105 se centraron en los principios de protección radiológica para los pacientes. Frente a la radioterapia externa que da lugar a dosis ocupacionales mínimas o ninguna en una instalación con los blindajes adecuados, la braquiterapia presenta de manera única la posibilidad de producir dosis operacionales. En los centros de braquiterapia modernos, el personal puede recibir dosis al preparar las semillas (Figura 3) y las placas usadas en el tratamiento, en los implantes de cesio, y al realizar fluoroscopia durante los tratamientos. Por un lado, hay una gran variedad de técnicas a nivel mundial, y además se siguen practicando técnicas más antiguas con un potencial de dosis significativamente mayor para el personal (como son el uso del radio y los hilos de iridio). Por otro lado, los adelantos tecnológicos y las técnicas más recientes plantean nuevas preocupaciones en materia de protección del personal. Los destinatarios de las recomendaciones serán los médicos, los físicos médicos, los encargados de la protección radiológica y las autoridades reguladoras.

El **grupo de trabajo TG-108** *“Optimización de la protección radiológica en radiografía digital, fluoroscopia y tomografía computarizada en la imagen médica”* está liderado

por el Comité 3. Las exploraciones radiológicas son los métodos más comunes de imágenes médicas que se realizan en todo el mundo. Las imágenes digitales ofrecen ahora la posibilidad de obtener imágenes con exposiciones más bajas, lo cual permite adaptar los niveles a los requisitos de diagnóstico de exámenes concretos. Sin embargo, a menudo no se tiene en cuenta esta facilidad y se emplean los niveles de exposición estándar. Además, los equipos disponen de técnicas nuevas que pueden mejorar la calidad de las imágenes y, una vez más, permitir obtener imágenes de diagnóstico con dosis más bajas para los pacientes. Sin embargo, muchos usuarios no están utilizando estas herramientas de manera eficaz, por lo que las dosis que reciben los pacientes en muchos centros distan mucho de ser optimizadas. El objetivo de este TG es proporcionar orientación sobre la necesidad de adoptar y adaptar los niveles de dosis y la calidad de las imágenes a las tareas clínicas, aprovechando el amplio rango dinámico que ofrecen los equipos de imágenes digitales, haciendo hincapié en la obtención de imágenes que sean diagnósticas y en la utilización de imágenes de diferentes niveles de calidad para el diagnóstico. Las recomendaciones irán dirigidas a los usuarios clínicos de estos equipos, físicos médicos, fabricantes, ingenieros de rayos X, especialistas en aplicaciones y reguladores.

El **grupo de trabajo TG-109** *“Ética en la protección radiológica para el diagnóstico y el tratamiento médico”*, codirigido por los Comités 3 y 4, tiene como objetivo elaborar una publicación ICRP en la que se presenten los aspectos éticos del uso de la radiación en la medicina, dirigida específicamente a la protección radiológica de los pacientes. Se basará en la Publicación 138 de la ICRP en la que se que identificaron los valores éticos asociados con el sistema de protección radiológica para las exposiciones ocupacionales, públicas y médicas, y para la protección del medio ambiente. El documento estará destinado a los profesionales de la medicina, a los pacientes, al público y a las autoridades. La publicación presentará las cuestiones éticas en el contexto del uso de la radiación en la medicina, en circunstancias específicas de atención al paciente, de modo que los escenarios considerados sean ejemplos de cómo y qué reflexionar sobre los valores éticos pueden ser de ayuda en el proceso de toma de decisiones, prestando atención a hacer más bien que mal, y a la dignidad y el respeto personales. Los escenarios propuestos incluirán: pacientes embarazadas, pediatría, pacientes ancianos, escenarios de fin de vida y exploraciones de cribado.

El **grupo de trabajo TG-110** *“Protección radiológica en la práctica veterinaria”* está dirigido conjuntamente por los Comités 3 y 4. Del informe TG-107 de la ICRP a la Comisión Principal, en octubre de 2018, se desprende claramente que hay poca diferencia entre el uso de la radiación ionizante en los seres humanos y en los animales, ya sea para el diagnóstico por imágenes o la radioterapia. En los últimos años, los procedimientos veterinarios que utilizan radiaciones ionizantes han aumentado en número y se han diversificado considerablemente. La digitalización de los procedimientos de rayos X, la exploración por TAC, las aplicaciones de la radiología de intervención, la radioterapia y los procedimientos de medicina nuclear van acompañados de mayores riesgos potenciales de radiación que la radiología simple que se practicaba en décadas anteriores. Así, los cambios en estas prácticas han hecho que la protección radiológica en las aplicaciones veterinarias sea cada vez más compleja. En



Figura 3. Manipulación de una semilla de I-125 empleada en braquiterapia.

este contexto, el objetivo de este TG es asesorar a la Comisión Principal sobre los aspectos de la protección radiológica relacionados con las aplicaciones de las radiaciones ionizantes en la medicina veterinaria. Como tal, esto incluye el tratamiento de la exposición ocupacional y del público en lo que se refiere a la práctica veterinaria, y las consideraciones de protección radiológica para los animales que reciben dicha atención. Asimismo se considerarán los riesgos resultantes de la contaminación del medio ambiente por las aplicaciones de la medicina nuclear en la medicina veterinaria. El TG abordará también las consideraciones éticas que subyacen en varios tipos de prácticas veterinarias.

El **grupo de trabajo TG-111** “Factores que rigen la respuesta individual de los humanos a la radiación ionizante” está dirigido conjuntamente por los Comités 1 y 3. Las reacciones de los tejidos y los efectos estocásticos después de la exposición a la radiación ionizante varían entre los individuos. Además, los factores y mecanismos que rigen las respuestas individuales a la radiación ionizante son complejos y no se comprenden bien. Por un lado, las respuestas a la radiación pueden evaluarse en diferentes niveles de organización biológica, mediante el análisis de diferentes resultados como los cánceres, las enfermedades no cancerosas y la mortalidad en todo el organismo; las reacciones tisulares normales tras las exposiciones; y los criterios de valoración celulares como los daños cromosómicos y las alteraciones moleculares. Por otro lado, son muchos factores que, en distinto grado, influyen en las respuestas de las personas a la radiación. Además de los factores obvios como la calidad de la radiación, la dosis, la tasa de dosis y el (sub)volumen de tejido irradiado, entre los factores determinantes figuran también la edad y el sexo, el estilo de vida, los factores ambientales, la genética y la epigenética, la distribución estocástica de los acontecimientos celulares y las comorbilidades sistémicas como la diabetes o las infecciones virales. El objetivo de este grupo de trabajo es elaborar un informe para su publicación en los *Anales de la ICRP* que presente el conocimiento científico actual sobre la respuesta individual a la radiación.

El **grupo de trabajo TG-113** “Coeficientes dosis efectivas y órganos de referencia para exámenes comunes diagnósticos por imágenes con rayos X” está dirigido conjuntamente por los Comités 2 y 3. La ICRP ha producido, a través de su TG-36 sobre dosis de radiación a pacientes en estudios diagnósticos de medicina nuclear, los coeficientes de dosis efectiva para los procedimientos diagnósticos de medicina nuclear; sin embargo, no ha proporcionado coeficientes de dosis de referencia para los procedimientos de imágenes de rayos X, aunque recientemente se han publicado coeficientes basados en maniqués distintos a los de referencia de la ICRP. En este contexto, este grupo de trabajo tiene tres tareas. La primera es definir los exámenes de imagen de referencia

para los individuos de referencia de la ICRP, hombres y mujeres recién nacidos, de 1 año, de 5 años, de 10 años, de 15 años y adultos, para radiografías (tanto de RD como de RC), fluoroscopia diagnóstica, fluoroscopia en intervencionismo y tomografía computarizada. La segunda tarea consiste en realizar simulaciones de transporte de radiación de Monte Carlo para los exámenes de imágenes de referencia y determinar la dosis absorbida por los órganos y los coeficientes de dosis efectiva, para cada uno de los maniqués computacionales de referencia y para cada una de los exámenes de imagen de referencia. La tercera tarea del grupo de trabajo será calcular y comparar las dosis de los órganos en los percentiles 10 y 90 de altura/peso corporal para las poblaciones de pacientes con los valores obtenidos para los individuos de referencia en la segunda tarea.

El **grupo de trabajo TG-116** “Aspectos de la protección radiológica al realizar imágenes en la radioterapia” se desarrolla en el marco del Comité 3. En los tratamientos de radioterapia externa, los equipos suministran haces de radiación desde múltiples direcciones conformes a la forma del tumor objetivo para lograr conseguir la distribución de la irradiación planificada. Con el fin de proporcionar una precisión adicional en la localización de los volúmenes de los tumores en el momento del tratamiento, es crucial la obtención de imágenes para la planificación del tratamiento y la aplicación de la radioterapia dinámica guiada por imágenes (Figura 4). Para ello se utilizan sistemas de imágenes de tomografía computarizada de haz cónico o de rayos X ortogonales en kV o MV integrados en aceleradores lineales. Sin embargo, si se utilizan frecuentemente las imágenes con poca optimización, las dosis a los órganos y tejidos fuera del volumen objetivo de la planificación pueden alcanzar decenas de mGy por fracción de radioterapia, y la dosis de estas imágenes suministrada al tumor ya no es insignificante. Este grupo de trabajo proporcionará orientación sobre los aspectos de protección radiológica en el uso de imágenes en la radioterapia, en particular sobre la optimización de los protocolos para

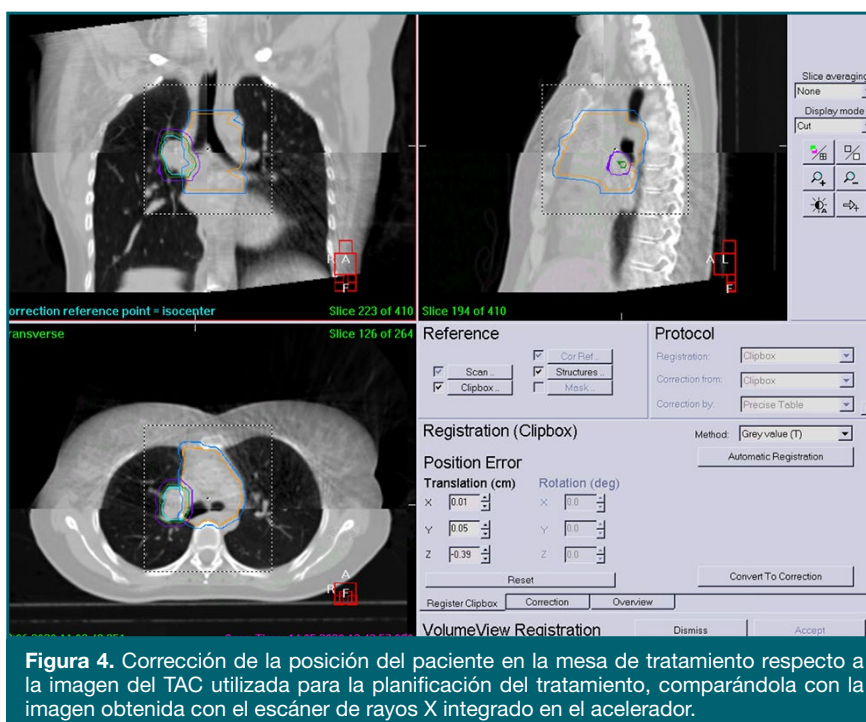


Figura 4. Corrección de la posición del paciente en la mesa de tratamiento respecto a la imagen del TAC utilizada para la planificación del tratamiento, comparándola con la imagen obtenida con el escáner de rayos X integrado en el acelerador.



Figura 5. Exposición de las manos durante la mediada de la actividad de un vial con F-18.

las exposiciones realizadas durante las etapas de planificación, y sobre a la frecuencia y el nivel de optimización de las imágenes realizadas para la orientación del tratamiento. El TG valorará el equilibrio entre las ventajas terapéuticas y las dosis adicionales asociadas a la radiación de las imágenes. Asimismo, se examinará la necesidad de evaluar las dosis de órganos y tejidos relacionadas con la obtención de imágenes para que se comuniquen a los radioncólogos y su incluyan en el proceso de planificación.

El **grupo de trabajo TG-117** “Protección radiológica en PET y PET/CT” se desarrolla bajo la dirección del Comité 3 y está coordinado por el representante español de la Clínica Universidad de Navarra. La tomografía por emisión de positrones (PET) produce imágenes de la distribución dentro del cuerpo de los trazadores radioactivos que emiten positrones. Los equipos actuales incorporan un TAC (CT en inglés), formando un equipo PET/CT, que proporciona imágenes híbridas fusionando las dos modalidades. Por lo tanto, los pacientes y el personal están expuestos a dos fuentes de radiación diferentes. En algunos países, las exploraciones de PET/CT constituyen actualmente alrededor del 10 % de todos los exámenes de medicina nuclear y alrededor del 20 % de la dosis efectiva administrada en medicina nuclear (Comisión Europea, 2014), y su uso está creciendo a medida que las indicaciones oncológicas, cardíacas y neurológicas se expanden con la adición de nuevos radiofármacos PET. La alta energía de los fotones de aniquilación emitidos (de 511 keV) presentan desafíos particulares para la protección contra la radiación del personal, siendo la exposición del trabajador mayor en PET que en las instalaciones de medicina nuclear convencional, pudiéndose superar los límites de dosis anuales en la piel de las manos (Figura 5). El TG está desarrollando una publicación de la ICRP sobre la protección radiológica en PET y PET/CT, con recomendaciones sobre la protección radiológica ocupacional, del paciente y del público. Los destinatarios serán los médicos nucleares y radiólogos y otros clínicos, los físicos médicos, el personal técnico, los responsables de protección radiológica, las autoridades reguladoras y los fabricantes de equipo.

OTRAS ACTIVIDADES DEL COMITÉ 3

El Comité 3 participa en la sección ICRP_{AEDIA} de la página web de la ICRP, y en el Proyecto “Glosario” junto con los otros tres comités de ICRP; proyecto que persigue unificar y actualizar la definición de los términos más utilizados en las publicaciones de la ICRP, que se incluirá en la sección ICRP_{AEDIA} de la web (http://icrpaedia.org/ICRP_Glossary).

En la reunión de noviembre de 2019 en Adelaida (Australia) se abordó la actividad y la creación de equipos de trabajo (*Working Parties*, WP), en los que solamente participan miembros de los comités de la ICRP, sobre distintos temas de interés; en particular:

- Los WP sobre ICRP_{AEDIA} y ICRP- *Glossary* concluyeron su trabajo.
- Se formó un WP para la actualización de las recomendaciones de la Publicación 62 de ICRP P62 “*Radiological Protection in Biomedical Research*”.
- Se formó el WP sobre “*Protección radiológica en radiofármacos para la terapia*”, como continuación del trabajo desarrollado por el TG101.
- Se formó el WP sobre “*Protección radiológica en la producción y transporte de radiofármacos*”, con miembros de los comités 3 y 4, para evaluar la necesidad de recomendaciones en este campo.

El Comité 3 ha desarrollado material didáctico complementario a las Publicaciones de ICRP (Anexo 3), que es de libre acceso en la página web, para que puedan ser utilizados por profesores, médicos y personas interesadas en la protección radiológica en la medicina, junto con publicaciones médicas recientes. Asimismo, ha desarrollado la guía “*La radiación y su paciente: una guía para médicos*”, disponible también en castellano, y un póster sobre “*Estudios de Radiología Pediátrica*” de asesoramiento, en colaboración con la Sociedad Internacional de Radiología (ISR) y Agfa (proveedor comercial de películas de rayos X).

CONCLUSIÓN

El Comité 3 de la ICRP se ocupa la protección de las personas y los niños no nacidos cuando se utilizan radiaciones ionizantes en el diagnóstico médico, la terapia y la investigación biomédica, así como de la protección en la medicina veterinaria. Los grupos de trabajo actuales del Comité 3 están desarrollando publicaciones de interés sobre:

- la protección radiológica ocupacional en la braquiterapia,
- la protección radiológica en (1) radiografía digital, fluoroscopia y tomografía computarizada, (2) la práctica veterinaria, (3) la realización de imágenes en la radioterapia, y (4) la PET y la PET/CT,
- la ética en la protección radiológica para el diagnóstico y el tratamiento médico,
- los factores que rigen la respuesta individual de los humanos a la radiación ionizantes,
- los coeficientes dosis efectivas y órganos de referencia para exámenes comunes diagnósticos por imágenes con rayos,
- las dosis de radiación a pacientes en estudios diagnósticos de medicina nuclear.

ANEXO 1

Miembros del Comité 3

- Kimberly Applegate (Chair), University of Kentucky COM (retired), USA.
- Colin Martin (Vice-Chair), University of Glasgow, United Kingdom.
- Madan M. Rehani (Secretary), Massachusetts General Hospital, USA.
- Jamila Salem Alsuwaidi (Member), Dubai Health Authority (DHA), United Arab Emirates.
- Michel Bourguignon (Member), University Paris Saclay (UVSQ), France.
- Marie-Claire Cantone (Member), University of Milan, Italy.
- Sandor Demeter (Member), University of Manitoba, Canada.
- Makoto Hosono (Member), Kindai University, Japan.
- Keon Kang (Member), Seoul National University, Korea.
- Reinhard Loose (Member), Hospital Nuremberg, Germany.
- Josep M Martí-Climent (Member), Clínica Universidad de Navarra, Spain.
- Yantao Niu (Member), Beijing, China.
- Claudia E. Ruebe (Member), Saarland University, Germany.
- William Small (Member), Loyola University, USA
- David Sutton (Member), NHS Tayside / University of Dundee, United Kingdom.
- Lodewijk Van Bladel (Member), FANC, Belgium.
- Sören Mattsson (Member Emeritus), Skåne University Hospital Malmö and Lund University, Sweden.
- Marvin Rosenstein (Member Emeritus), USA.

ANEXO 2

Publicaciones de ICRP publicadas recientemente que están relacionadas con el trabajo del Comité 3

- | | |
|-------------------------------|--|
| • ICRP Publication 142 | (in press) The Use of Dose Quantities in Radiological Protection. |
| • ICRP Publication 140 (2019) | Radiological Protection in Therapy with Radiopharmaceuticals. |
| • ICRP Publication 139 (2018) | Occupational Radiological Protection in Interventional Procedures. |
| • ICRP Publication 135 (2017) | Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging. |
| • ICRP Publication 129 (2015) | Radiological Protection in Cone Beam Computed Tomography (CBCT). |
| • ICRP Publication 128 (2015) | Radiation Dose to Patients from Radiopharmaceuticals: A Compendium of Current Information Related to Frequently Used Substances. |
| • ICRP Publication 127 (2014) | Radiological Protection in Ion Beam Radiotherapy. |
| • ICRP Publication 121 (2013) | Radiological Protection in Paediatric Diagnostic and Interventional Radiology. |
| • ICRP Publication 120 (2013) | Radiological Protection in Cardiology. |
| • ICRP Publication 117 (2010) | Radiological Protection in Fluoroscopically Guided Procedures outside the Imaging Department. |
| • ICRP Publication 113 (2009) | Education and Training in Radiological Protection for Diagnostic and Interventional Procedures. |
| • ICRP Publication 112 (2009) | Preventing Accidental Exposures from New External Beam Radiation Therapy Technologies. |
| • ICRP Publication 106 (2008) | Radiation Dose to Patients from Radiopharmaceuticals - Addendum 3 to ICRP Publication 53. |
| • ICRP Publication 105 (2007) | Radiological Protection in Medicine. |
| • ICRP Publication 102 (2007) | Managing Patient Dose in Multi-Detector Computed Tomography (MDCT). |
| • ICRP Publication 98 (2005) | Radiation Safety Aspects of Brachytherapy for Prostate Cancer using Permanently Implanted Sources. |
| • ICRP Publication 97 (2005) | Prevention of High-dose-rate Brachytherapy Accidents. |
| • ICRP Publication 94 (2004) | Release of Patients after Therapy with Unsealed Radionuclides. |
| • ICRP Publication 93 (2004) | Managing Patient Dose in Digital Radiology. |
| • ICRP Publication 87 (2000) | Managing Patient Dose in Computed Tomography. |
| • ICRP Publication 86 (2000) | Prevention of Accidents to Patients Undergoing Radiation Therapy. |
| • ICRP Publication 85 (2000) | Avoidance of Radiation Injuries from Medical Interventional Procedures. |
| • ICRP Publication 84 (2000) | Pregnancy and Medical Radiation. |

ANEXO 3

Material didáctico relacionado con las publicaciones del Comité 3

- | | |
|-----------|---|
| • ICRP 84 | Pregnancy and medical radiation. |
| • ICRP 84 | Pregnancy and medical radiation, Spanish version. |
| • ICRP 85 | Interventional radiology. |
| • ICRP 86 | Accidents in radiotherapy. |

- ICRP 86 Accidents in radiotherapy, Spanish version.
- ICRP 87 CT dose management.
- ICRP 93 Digital radiology.
- ICRP 93 Digital radiology, Spanish version.
- ICRP 106 How to protect your hands in nuclear medicine work.
- ICRP 112 Preventing accidental exposures from new external beam radiation therapy technologies.
- ICRP 112 Preventing accidental exposures from new external beam radiation therapy technologies, Spanish version.
- ICRP 117 Radiological protection in fluoroscopically guided procedures outside the imaging department.
- ICRP 113 Education and training in radiological protection for diagnostic and interventional procedures.
- ICRP 120 Radiological protection in cardiology.
- ICRP 121 Radiological protection of children.
- ICRP 127 Radiological protection in Ion Beam RT.
- ICRP 128 Radiation dose to patients from radiopharmaceuticals.
- ICRP 129 Radiological protection in CBCT.
- ICRP 135 Diagnostic Reference Levels (DRLs) in Medical Imaging.
- ICRP 139 Occupational Radiological Protection in Interventional Procedures.
- ICRP 140 Radiological Protection in Therapy with Radiopharmaceuticals.■