

**PLAN DE EMERGENCIA
RADIOLOGICA EN ENTIDADES DE
SALUD**



XA9948992

S.F. JEREZ VEGUERIA
Instituto de Medicina del Trabajo,
Ministerio de Salud Pública,
La Habana,
Cuba.

P.F. JEREZ VEGUERIA
Centro Nacional de Seguridad Nuclear,
Ministerio de Ciencias, Tecnología y
Medio Ambiente,
La Habana,
Cuba

Abstract-Resumen

PLANNING FOR A RADIOLOGICAL EMERGENCY IN HEALTH CARE INSTITUTIONS.

The possible occurrence of accidents involving sources of ionizing radiation calls for response plans to mitigate the consequences of radiological accidents. An emergency planning framework is suggested for institutions which use medical applications of ionizing radiation. Bearing in mind that the prevention of accidents is of prime importance in dealing with radioactive materials and other sources of ionizing radiation, it is recommended that emergency instructions and procedures address certain aspects of the causes of these radiological events. Issues such as identification of radiological events in medical practices and their consequences, protective measures, planning for an emergency response and maintenance of emergency capacity are considered.

PLAN DE EMERGENCIA RADIOLOGICA EN ENTIDADES DE SALUD.

La ocurrencia de posibles accidentes con fuentes de radiaciones ionizantes conlleva a la necesidad de contar con planes de emergencia radiológica para enfrentar tales sucesos. En el presente trabajo se brindan orientaciones para la elaboración del plan de emergencia en aquellas entidades con aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes, así como se sugiere que algunos aspectos relacionados con las causas que originan estos sucesos radiológicos sean incluidos en los instructivos y/o procedimientos de emergencia. Se abordan los siguientes tópicos: Identificación de los sucesos radiológicos que pueden tener lugar en cada una de las prácticas y sus consecuencias; medidas de respuesta a la emergencia; plan de respuesta y mantenimiento de las capacidades de respuesta.

1. INTRODUCCION

En el campo de la medicina, a pesar de las precauciones que se toman, pueden ocurrir accidentes por fallas tecnológicas o humanas que conduzcan a la sobreexposición de pacientes y en general a la exposición de trabajadores y del público, así como a la contaminación del medio ambiente. Para la actuación ante estos accidentes, es necesario contar con un Plan de Emergencia Radiológica que incluya el análisis de cómo varían las condiciones normales durante el accidente, los posibles tipos de accidentes representativos que pueden tener lugar en cada una de las prácticas, sus posibles magnitudes y consecuencias, así como las acciones de emergencia a tomar para su liquidación. La experiencia ha demostrado que el Plan de Emergencia es una herramienta esencial para la mitigación de las consecuencias del accidente.

Con el presente trabajo se pretende brindar la información básica necesaria para la elaboración del Plan de Emergencia Radiológica de una entidad con aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes, al tiempo que se sugiere la introducción de instructivos para minimizar la ocurrencia de sucesos radiológicos debidos a fallas humanas y tecnológicas.

2. PLAN DE EMERGENCIA RADIOLOGICA

2.1. Aspectos generales

Se deben contemplar en el documento los objetivos que se persiguen con el plan, los posibles sucesos y escenarios de accidentes, su clasificación, vías de exposición, criterios para el establecimiento de niveles de actuación, medidas protectoras, niveles de intervención, organización para la respuesta a la emergencia y aseguramiento médico y material disponible. Es importante incluir la localización y el tipo de las fuentes usadas. Los locales donde se ubican las fuentes deben ser ampliamente detallados. También se debe contar con esquemas del centro con las simbologías y señalizaciones correspondientes.

2.2. Posibles sucesos radiológicos y sus consecuencias

En este acápite se deben incluir los posibles accidentes radiológicos a tener en cuenta en la elaboración del plan. Entre los tipos de accidentes potenciales encontramos:

- 1) Extravío o pérdida de la fuente radiactiva. En este aspecto se consideran fundamentalmente las fuentes usadas en los laboratorios de medicina nuclear y braquiterapia entre las cuales encontramos I-131, Cs-137, Ra-226, Ir-192, I-125 y otras.
- 2) Fuente radiactiva que queda desprovista del blindaje durante una operación de rutina. Este tipo de accidente puede tener lugar en los equipos de teleterapia con fuentes de Co-60 y Cs-137 cuando, tras finalizar la irradiación, la fuente queda desprotegida al no regresar nuevamente a la cápsula blindada, provocando una sobredosis al paciente.
- 3) Dispersión del material radiactivo. Ocurre generalmente cuando se trabaja con fuentes abiertas, como en medicina nuclear.

Atendiendo a la complejidad de los servicios que se prestan con fuentes de radiación ionizante en las entidades de salud, y la particularidad de trabajar directamente con el paciente, deben ser debidamente identificados los posibles sucesos radiológicos. Con el objetivo de minimizar estos sucesos, sugerimos que se elaboren instructivos y/o procedimientos donde se relacionen los posibles sucesos en cada una de las prácticas y las guías para su prevención y/o detección temprana. En el Cuadro I se muestra una relación de posibles eventos, destacándose las causas que pueden dar lugar a accidentes en las diferentes prácticas.

También se debe tomar en cuenta la práctica de radioinmunoensayo en las entidades donde ésta se realice.

El conocimiento de las causas que pueden provocar accidentes en la práctica médica constituye un factor importante para evitar el desencadenamiento de un posible accidente. La irradiación al paciente o al tejido errado, así como el uso incorrecto de una fuente, pueden causar una dosis o tasa de dosis significativamente diferente a la prescrita, lo cual puede constituir una exposición accidental.

El derramamiento o dispersión de material radiactivo en un centro de salud no puede ser absolutamente previsto y puede ocurrir en el laboratorio, en los pasillos durante el transporte del material o en alguna sala de espera de un hospital cuando un paciente vomita. En estos casos, la

contaminación de zapatos, ropas, etc. debe ser debidamente controlada para evitar la diseminación del material contaminante por otras áreas de la entidad. Generalmente, los accidentes de mayor gravedad se pueden dar en el laboratorio donde se manipulan los radionucleidos con una actividad relativamente alta.

CUADRO I. POSIBLES SUCESOS RADIOLOGICOS QUE PUEDEN TENER LUGAR EN LAS DIFERENTES PRACTICAS

Sucesos radiológicos	TELE	BRAQ	ACEL	ROEN	M.N.
– Omisión de la vigilancia o escasa protección radiológica	+	+	+	+	+
– Equivocación en el cálculo de dosis	+	+	+	+	+
– Equivocación al identificar al paciente	+	+	+	+	+
– Equivocación al definir la región anatómica de tratamiento	+	+	+	+	–
– Pérdida o robo de fuentes	+	+	–	–	+
– Incendio en los locales	+	+	–	–	+
– Error en los dosímetros de calibración de los haces de radiaciones	+	–	+	+	–
– Equivocación al introducir datos en el computador	+	+	+	+	–
– Equivocación al verificar el etiquetado del radiofármaco	–	–	–	–	+
– Equivocación al dosificar la actividad	–	–	–	–	+
– Omisión de verificar la dosis prescrita	+	+	+	+	+
– Vómito por broncoaspiración con Tc-99m	–	–	–	–	+
– Incorrecta utilización de fuentes	–	+	–	–	+
– Procedimientos inadecuados para el implante de las fuentes en el aplicador	–	+	–	–	–
– Fallas del equipo	+	+	+	+	–
– Extracción indebida de las fuentes del paciente	–	+	–	–	–
– Fallas de comunicación entre el personal	+	+	+	+	+
– Pérdida de hermeticidad de la fuente	+	+	–	–	–
– Derrame de material radiactivo	–	–	–	–	+
– Fallas de carga y descarga en el transporte del material radiactivo	–	+	–	–	+
– Evacuación inadecuada de desechos radiactivos	–	+	–	–	+

(TELE = teleterapia; BRAQ = braquiterapia; ACEL = acelerador lineal; ROEN = Roentgenoterapia; M.N. = medicina nuclear; (+) posible su ocurrencia; (–) no posible su ocurrencia.

Por sus consecuencias, los accidentes se clasifican, considerando su extensión, en las siguientes categorías:

Nivel 1 – las consecuencias son limitadas a un solo local;

Nivel 2 – las consecuencias son limitadas al perímetro de la entidad;

Nivel 3 – las consecuencias sobrepasan los límites de la entidad;

y por sus consecuencias radiológicas, en:

–Contaminación interna;

–Exposición externa;

–Potencial en producir una dosis colectiva significativa.

2.3. Medidas de respuesta a la emergencia

La selección de las medidas más apropiadas y/o practicables en una emergencia depende de las características geográficas y las circunstancias del accidente.

Tipo de medidas protectoras:

–Reducir la exposición individual y colectiva.

–Recobrar el control de la fuente de radiación y del lugar para volver a la normalidad.

En el plan se debe contemplar, en cada caso, el tipo de medida. Las posibles medidas de respuesta a tomar son las siguientes:

–Control de acceso y egreso.

–Evacuación del personal.

–Suspensión de la práctica.

–Uso de medios de protección.

–Descontaminación individual.

–Descontaminación de área.

–Intervención médica.

–Administración de yodo estable.

Entre las medidas consideradas figura la "suspensión de la práctica", un elemento nuevo aplicado a los servicios médicos y que se refiere a la paralización de cualquier servicio ante una situación anormal. Un ejemplo de ello es cuando una falla o error de calibración en un sistema de radioterapia puede provocar una sobreexposición a los pacientes, observándose alteraciones en la respuesta al tratamiento. En estos casos esta medida, seguida de la asistencia médica especializada, es la más indicada.

2.4. Otros aspectos a considerar en la planificación de la respuesta a la emergencia

Otros aspectos importantes a tomar en cuenta en todo plan de respuesta a la emergencia son:

- 1) Identificación y organización de las autoridades y del personal responsables de las acciones de emergencia.
- 2) Establecimiento de procedimientos para la actuación en una situación de emergencia.
- 3) Plan para la notificación de una situación de emergencia a las autoridades correspondientes.
- 4) Identificación del equipamiento apropiado para la vigilancia radiológica.
- 5) Desarrollo de un sistema de niveles de intervención basado en parámetros que puedan ser medidos.
- 6) Medidas para garantizar el apoyo exterior.
- 7) Aseguramiento técnico-material.
- 8) Aseguramiento médico.
- 9) Entrenamiento, reentrenamiento y capacitación del personal.
- 10) El responsable de protección radiológica de la entidad deberá dar conocimiento de los instructivos de emergencia a todo el personal que trabaje con fuentes de radiaciones ionizantes.

2.5. Mantenimiento de las capacidades de respuesta

Con el objetivo de mantener las capacidades de respuesta a emergencias es necesaria la revisión, actualización y distribución del Plan y de los procedimientos de emergencia, la

realización de entrenamientos y ejercicios y la vigilancia, el inventario y el mantenimiento de los medios de respuesta.

3. CONCLUSIONES

El presente artículo, que prevé la introducción de nuevos elementos de prevención, puede servir de base para la elaboración del Plan de emergencia radiológica para entidades usuarias de aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes. Mediante la introducción de los instructivos y/o procedimientos propuestos por el presente trabajo, se contribuirá a evitar y/o detectar una serie de sucesos radiológicos con graves consecuencias para el hombre y el medio ambiente.

BIBLIOGRAFIA

CENTRO DE PROTECCION E HIGIENE DE LAS RADIACIONES, PROTECCION RADIOLOGICA (CUBA), Guía para la confección del plan de emergencia radiológica por las entidades usuarias de fuentes emisoras de radiaciones ionizantes, CPHR PR 92-03.

COMISION INTERNACIONAL DE PROTECCION RADIOLOGICA, Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Publicación 60, Pergamon Press, Oxford y Nueva York (1991).

COMISION INTERNACIONAL DE PROTECCION RADIOLOGICA, The Principles and General Procedures for Handling Emergency and Accidental Exposures of Workers, Publicación 28, Pergamon Press, Oxford y Nueva York (1978).

Comunicaciones personales suministradas por funcionarios del Instituto Nacional de Oncología y Radiobiología – INOR, La Habana (1996).

DAS, K.R., SUPE, S.J., “Accidental Fall of a 3000 Curie Cobalt-60 Source in a Teletherapy Room and its Retrieval”, Handling of Radiation Accidents (trabajo presentada en simp.), Organismo Internacional de Energía Atómica y Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, Viena, febrero de 1977.

NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS, Management of Persons Accidentally Contaminated with Radionuclides, NCRP Rep. No. 65, Bethesda, MD (1980).

NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS, Precautions in the Management of Patients Who Have Received Therapeutic Amounts of Radionuclides, NCRP Rep. No. 37, Bethesda, MD (1970).

NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS, Specification of Gamma-ray Brachytherapy Sources, NCRP Rep. No. 41, Bethesda, MD (1974).

NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS, Radiation Protection for Medical and Allied Health Personnel, NCRP Rep. No. 48, Bethesda, MD (1976).

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, Niveles de Intervención Derivados para su Aplicación al Control de las Dosis de Radiación al Público en caso de Accidente Nuclear o de Emergencia Radiológica, Colección Seguridad N° 81, OIEA, Viena (1988).

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, El Accidente Radiológico de Goiânia, OIEA, Viena (1989).

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, Emergency Planning and Preparedness for Accidents Involving Radioactive Materials Used in Medicine, Industry, Research and Teaching, Colección Seguridad N° 91, OIEA, Viena (1989).

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, “Lecciones aprendidas de accidentes en radioterapia”, Curso regional de capacitación sobre protección radiológica en la práctica médica, Río de Janeiro (1994), Lessons Learned from Accidents in Radiotherapy, Safety Report, en vías de preparación, Viena.

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, Planificación de las Medidas de Emergencia en el Exterior del Emplazamiento en caso de Accidente Radiológico en una Instalación Nuclear, Colección Seguridad N° 55, OIEA, Viena (1982).

ROJKIND, R.H., KUNST, J.J., GISONE, P., PALACIOS, E., “Accident in a linear electron accelerator for medical use” (Actas IRPA 9–International Congress on Radiation Protection, Viena 1996) Vol. 3, Viena (1996) 3-505.

SACC, R.A., “Accidentes fatales con radiaciones ionizantes, originados en la práctica médica”, (II Congreso Regional de Seguridad Radiológica y Nuclear noviembre de 1993), Zacatecas (1993).