

EL ACCIDENTE RADIOLOGICO DE GOIANIA

Texto: Alejandro Bilbao Alfonso
Efraín Martínez Gutiérrez

INTRODUCCION

Los sucesos de Goiania, en Brasil comenzaron el 13 de septiembre de 1987, cuando dos personas removieron una fuente de Cs-137 constituida por 100 gramos de cloruro de cesio (CsCl), con una actividad específica en su origen de $7,4 \times 10^{11}$ Bq/g (20 Ci/g) y que en el momento del accidente tenía una actividad de $5,2 \times 10^{13}$ Bq (1400 Ci), aproximadamente.

Ambos individuos robaron la fuente con el ánimo de venderla como chatarra. Dicha fuente era el cabezal de un equipo de gammaterapia del Instituto Goiano de Radioterapia, cuyo edificio había sido demolido parcialmente.

El presente artículo describe este accidente, sus consecuencias y los criterios adoptados para hacer frente a la emergencia; asimismo identifica algunas experiencias útiles para nuestro país.

Los autores del trabajo han basado sus consideraciones en la información recibida durante su participación en el seminario sobre el accidente radiológico de Goiania, celebrado en Río de Janeiro, Brasil, el 28 de abril de 1988, y otros materiales sobre el evento de Goiania.

DESCRIPCION DEL ACCIDENTE

Los individuos involucrados en el robo desarmaron el cabezal que contenía la fuente radiactiva en el patio de la casa de uno de ellos; acción que realizaron en forma no continuada alrededor de una semana, durante la cual varias personas fueron sometidas a una alta dosis de radiación.

Al término de este período se produjo la ruptura del cilindro, que

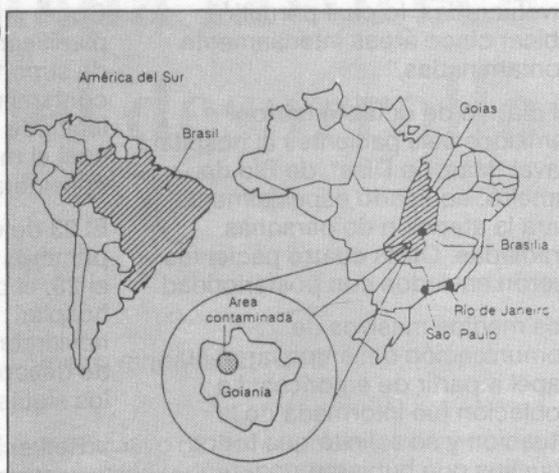
provocó el derramamiento y dispersión del material radiactivo, o sea, la sal soluble de cloruro de cesio en forma de polvo.

En los siguientes días las piezas del cabezal fueron vendidas a un chatarrero, quien a su vez vendió algunos pedazos a otros dos colegas. Ya en ese momento, además del riesgo por exposición externa, existía el riesgo de contaminación interna, pues varias personas quedaron deslumbradas por la fosforescencia del cloruro de cesio, y lo frotaron por sus cuerpos e ingirieron por diversión.

El día 21 de septiembre la esposa del chatarrero acudió al hospital por presentar síntomas de disfunción digestiva y el día 26 asoció sus síntomas y los de varios familiares con la llegada a su casa del material fosforescente.

Por todo ello decidió enviar dicha pieza a la Oficina de Sanidad de la ciudad. Para su traslado se empleó una bolsa de plástico y se realizó en un transporte público en un trayecto de unos 20 minutos. La pieza fue recibida en la Oficina de Sanidad y colocada -sin manipularla- a unos 6 metros del local de trabajo de esta.

Desde el 26 de septiembre ya se venían reportando diversos casos que concurrían a los centros de salud por presentar náuseas, vómitos, diarreas, y en algunos casos por lesiones en la piel que recordaban quemaduras. Por otra parte, el robo de la fuente ya había sido reportado para esa época, por lo cual las autoridades sanitarias de Goiania llegaron a la conclusión de que los síntomas y signos que presentaban las personas implicadas eran consecuencia de una sobreexposición a cesio-137.



El 29 de septiembre fue informada la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN), cuya sede se encuentra en Río de Janeiro, y ese mismo día se enviaron al lugar del hecho varios especialistas que confirmaron la suposición de que los efectos que a un grupo poblacional determinado de Goiania se habían diagnosticado, estaban relacionados con la fuente de cesio-137, robada del Instituto Goiano de Radioterapia.

A partir de ese momento se movilizó al personal de la CNEN e intervinieron otras instituciones como las Empresas Nucleares Brasileñas (Nucleobrás), la Empresa de Centrales Eléctricas (FURNAS) y la Defensa Civil de Goiania.

El día 30 de septiembre se iniciaron las tareas de búsqueda e identificación de las personas afectadas y las áreas contaminadas. Se montó un centro de mediciones en el estadio de la ciudad y se comenzó el monitoreo de personas sospechosas de contaminación.

En la Oficina de Sanidad, donde se encontraba la mayor parte de la fuente, fueron detectados niveles altos de radiación, por lo cual se decidió la evacuación de las casas vecinas y se delimitó un área de restricción de 50 m de radio.

Al mismo tiempo se trató de reconstruir el trayecto de las distintas partes de la fuente original y las personas

involucradas, lo cual permitió ubicar cinco áreas intensamente contaminadas.

El día 1ro de octubre fueron remitidos seis pacientes al hospital naval "Marcilio Días", de Río de Janeiro, equipado especialmente para la atención de personas irradiadas. Otros cuatro pacientes fueron enviados con posterioridad.

Los medios masivos de comunicación desempeñaron su papel a partir de entonces. La población fue informada de la situación y se solicitó que todos aquellos que hubieran podido estar en contacto con el material radiactivo, acudieran a los lugares previstos para su examen médico y dosimétrico.

A principios del mes de octubre se construyó un blindaje de hormigón para la fuente que se encontraba en la Oficina de Sanidad. En esos días comenzaron a arribar a Brasil expertos de otros países, cuya ayuda fue solicitada por el gobierno brasileño, entre los que se encontraban J. C. Giménez y E. Palacios, de Argentina; G. Drexler, de la RFA; G. Selidovkin, de la URSS; C. Lushbaugh y R. Ricks, de Estados Unidos y otros.

Durante los días 7 y 8 de octubre se realizó un levantamiento dosimétrico aéreo de la ciudad, en un helicóptero que volaba a una altura de 20 a 40 metros y a unos 60 km/h.

Para ello se utilizó un equipo portátil usualmente empleado en la búsqueda de mineral de uranio compuesto por un detector de NaI(Tl) acoplado ópticamente a un fotomultiplicador.

Se confirmó la existencia de cinco áreas previamente localizadas y una sexta mucho menos activa que las demás, donde se encontraba más del 95% del material radiactivo. Todas fueron evacuadas y aisladas.

Entre los días 9 y 15 de octubre fue escogido un lugar próximo a la ciudad para la ubicación provisional de los desechos radiactivos, que resultó la Abadía de Goiania.

Como criterio, con el fin de planificar las tareas de remoción de superficies y materiales contaminados, se estableció el límite de 70 Bq/g, por debajo del cual el material no sería considerado desecho radiactivo.

El 23 de octubre fallecieron los dos primeros casos; el 27, el tercero y el 28, el cuarto, todos en el hospital "Marcilio Días". El 12 de noviembre se iniciaron las labores de descontaminación atendiendo a los siguientes principios:

- Retirar los materiales altamente contaminados en el menor tiempo posible.
- Garantizar que el personal participante recibiera la menor dosis posible.
- Garantizar que no hubiera ningún caso de contaminación del personal participante.
- Evitar la dispersión de la contaminación durante las labores de movilización de materiales contaminados.

Las tasas de dosis más altas fueron de aproximadamente 500 R/h en la Oficina de Sanidad, y valores similares se obtuvieron a un metro del suelo en el patio de la casa donde fue rota la cápsula.

En el resto de las áreas contaminadas las tasas de dosis fueron cinco veces inferiores. No se produjo contaminación de las aguas en la ciudad. Fue necesario cortar árboles, demoler viviendas, levantar pisos y posteriormente, recomponer el terreno.

Se realizaron, además, labores de descontaminación química a automóviles, bicicletas, dinero y otros artículos.

También hubo que realizar descontaminación química de grandes volúmenes de orina y heces fecales de las personas contaminadas. Para ello se utilizó el Azul de Prusia en combinación con resinas de intercambio iónico.

Después se permitió el ingreso de personas a las viviendas evacuadas, asumiendo como nivel de intervención 1 mR/h. Fueron monitoreadas decenas de miles de

personas; la labor se efectuó en cuatro etapas de acuerdo con sus objetivos:

Primera etapa: despistaje de las personas contaminadas.

Segunda etapa: determinación de la eficacia del Azul de Prusia en el tratamiento de la contaminación interna.

Tercera etapa: estudios de la vida biológica del cesio-137.

Cuarta etapa: cálculo de la dosis equivalente y la dosis comprometida.

Se trabaja aún en los aspectos relacionados con la tercera y cuarta etapas. Las labores de monitoreo individual se realizaron en forma directa e indirecta. Las mediciones directas fueron llevadas a cabo por medio de un contador corporal que se trasladó a la propia ciudad de Goiania.

Los análisis indirectos se comenzaron en el Instituto de Dosimetría y Radioprotección, de Río de Janeiro y posteriormente se creó en Goiania un laboratorio para el análisis de muestras biológicas.

ASPECTOS MEDICOS

Entre el 26 de septiembre y el 30 de octubre fueron atendidos decenas de personas en los centros de salud de Goiania. Diez personas fueron remitidas a Río de Janeiro y catorce fueron hospitalizadas en el hospital de Goiania.

Los criterios de remisión para el nivel de atención médica altamente especializado fueron: creciente depresión medular y severas lesiones cutáneas.

Las características del accidente de Goiania determinaron particularidades en la atención médica a pacientes irradiados, entre las que pueden señalarse:

- Casos de sobreexposición prolongada, combinada con contaminación interna, contaminación de la piel e irradiación externa.
- Dificil evaluación dosimétrica.

- Dificultad para mediciones directas a causa de la contaminación de la piel y por elevada carga corporal que presentaban los pacientes y que saturaba la capacidad de medición de los equipos.
- Utilidad práctica de las mediciones indirectas de la contaminación interna.
- Incertidumbre acerca del valor de la dosimetría citogenética a causa de que las condiciones de irradiación de los pacientes fue distinta a aquellas en que se realizó la calibración del método.
- Excepcional importancia de la evaluación clínica para obtener elementos dosimétricos.

Con relación a los medios de diagnóstico, consideramos interesantes y novedosos los siguientes procederes:

- Utilización de estudios de medicina nuclear con Tc-99m y Ga-67 para determinar el grado de compromiso vascular y zonas inflamatorias.
- Utilización de la fluoresceinografía de retina, que arrojó lesiones propias de vasculitis.

Por último, el tratamiento a los pacientes involucrados en el accidente de Goiania tuvo también sus peculiaridades:

- No se realizaron trasplantes de médula ósea, por ausencia de elementos clínico-humorales-dosimétricos que lo aconsejaran.
- Las medidas generales de todo paciente con síndrome de depresión medular fueron adoptadas; pero hubo que tomar medidas adicionales de aislamiento a causa de la fuerte carga interna de material radiactivo en varios pacientes.
- El tratamiento con dosis altas de Azul de Prusia asociado con resinas de intercambio iónico fue efectivo para aumentar la decorporación de cesio-137.
- Se utilizó el GM-CSF, medicamento inmonoinductor que se ha venido administrando experimentalmente a pacientes

inmunodeprimidos en Estados Unidos.

- Se le dio gran importancia a la fisioterapia y a provocar sudoración profusa en los pacientes con vistas a incrementar la decorporación de cesio-137 por esa vía.
- Se valoró en un caso el uso de métodos de depuración extracorpórea; pero finalmente no se llevó a cabo por temor a complicaciones hemorrágicas y sépticas.

RESPONSABILIDADES LEGALES

Según la legislación vigente en Brasil, este tipo de fuentes radiactivas no puede ser importado, comercializado, transferido, etc., sin la autorización correspondiente.

En este caso, el director del Instituto Goiano de Radioterapia y el médico responsable de la operación del referido equipo, serían los responsables directos del hecho.

Sin embargo, existen circunstancias atenuantes por cuanto el Instituto Goiano de Radioterapia entró en una quiebra financiera y fue decretado el embargo de sus bienes, entre ellos, la fuente de Cs-137.

Los médicos del instituto han declarado que, en su momento, tuvieron la intención de transferir la fuente a la CNEN, pero las autoridades no lo permitieron.

Hasta el momento no se ha emitido fallo legal al respecto.

CONCLUSIONES

A modo de conclusiones y enseñanzas pueden señalarse algunas consideraciones sobre este accidente, uno de los más graves ocurridos hasta el momento:

1. Se detectaron 30 personas con síntomas y lesiones producidas por sobreexposición a las radiaciones. Diez de ellas fueron remitidas al hospital naval "Marcilio Dias"; 14 hospitalizadas en el

hospital de Goiania y el resto fueron objeto de atención ambulatoria también en Goiania.

2. Fallecieron cuatro personas: una mujer de 38 años, una niña de 7 años y dos hombres, de 18 y 28 años, respectivamente.

3. Fue necesario realizar el monitoreo dosimétrico de dos mil kilómetros cuadrados, que constituyen el 80% de la superficie de la ciudad de Goiania.

4. Se ubicaron seis áreas contaminadas, en las cuales se encontraba el 95% del material radiactivo involucrado.

5. Se realizó el monitoreo individual a 112 800 personas, de las cuales 249 presentaban algún tipo de contaminación, 120 solo en la ropa y 129 presentaron contaminación interna y en piel.

6. Fueron removidos 3460 m³ (1700 toneladas) de material contaminado.

7. Participaron en la liquidación de las consecuencias 369 especialistas y miles de trabajadores.

8. Se utilizaron 45 monitores de tasa de dosis, 23 monitores a distancia, 2 analizadores multicanal y 5 monocanales

Los hechos ocurridos en Goiania constituyen una alerta para todos los países respecto a la importancia de contar con un control estricto de las fuentes de sustancias radiactivas existentes y que se garantice su protección física de forma absoluta.

En Cuba, ha sido preocupación del gobierno que exista un control de todas las fuentes radiactivas y de hecho se ha trabajado seriamente en ello para que accidentes similares no se produzcan en nuestro país.