

SAIM: Sistema de Aprendizaje de Incidentes en Medicina Nuclear

Dagoberto E. González López¹, Fredys Santos Gutiérrez¹, Isaac Mora-Zeledon².

1 - Área de Control de Calidad y Protección Radiológica. Dirección de Administración de Proyectos Especiales, Ambiente y Seguridad Humana. Caja Costarricense de Seguro Social. San José, Costa Rica..

2 - Servicio de Medicina Nuclear. Hospital San Juan de Dios. Caja Costarricense de Seguro Social. San José, Costa Rica..

Resumen

En las áreas de medicina nuclear en las que se trabaja con fuentes radiactivas abiertas existe un riesgo relativamente alto de que ocurra algún incidente radiológico. En Costa Rica, los servicios de medicina nuclear registran los incidentes en una bitácora donde se documenta una descripción de lo ocurrido. Estos son reportes de cada servicio que en ocasiones no contienen toda la información necesaria para reducir al máximo el riesgo de que se repita un evento similar. En este trabajo se ha desarrollado un sistema de aprendizaje de incidentes en medicina nuclear denominado SAIM, que permite recopilar, compartir y analizar la información. La aplicación informática se desarrolló en lenguaje de programación Java y se eligió MySQL para la gestión de bases de datos. En SAIM, se usó taxonomías e informes sinópticos para facilitar el registro de datos, evitar ambigüedades y proporcionar un sistema completo de reporte de incidentes.

Palabras clave: medicina nuclear, aplicación informática, incidentes, reportes, protección radiológica.

Abstract

In the areas of nuclear medicine, in which open radioactive sources are used, there is a relatively high risk of a radiological incident. In Costa Rica, nuclear medicine services report incidents in a log where a description of the event is documented. These are reports of each service, where sometimes not all the necessary information is contained in order to minimize the risk of a similar event. This work has developed a learning system for nuclear medicine incidents called SAIM, which allows information to be collected, shared and analyzed. The computer application was developed in the Java programming language and MySQL was chosen for database management. In SAIM, taxonomies and synoptic reports are used to facilitate data recording, avoid ambiguities and provide a complete incident reporting system.

Key words: nuclear medicine, computer application, incidents, reports, radiation protection.

Introducción

En servicios de medicina nuclear en los que se manipulan fuentes radiactivas abiertas, el riesgo de ocurrencia de incidentes es relativamente alto. En medicina nuclear, los incidentes pueden variar desde leves a graves⁽¹⁾; la mayoría de estos eventos no se denuncian, o se reportan con información insuficiente del suceso, lo cual crea problemas para analizar y profundizar en las lecciones aprendidas a partir de los mismos.

Los incidentes y accidentes pueden ser de diferentes tipos, por ejemplo: procedimientos injustificados, examen a un paciente diferente, procedimiento incorrecto, derrame de material radiactivo, procedimiento a una paciente embarazada o en lactancia cuyo estado se desconoce de antemano, expulsión de contenido biológico involuntario, fuente radiactiva extraviada o pérdida de hermeticidad, entre otros. Todos estos eventos adversos pueden afectar directa o indirectamente a los pacientes, a los trabajadores ocupacionalmente expuestos, a miembros del público e incluso al medio ambiente. Para minimizar la probabilidad de que estos incidentes comunes conduzcan a consecuencias perjudiciales, deben adoptarse medidas encaminadas a prevenir la aparición de estos eventos y en caso de ocurrir, tomar las medidas necesarias para dar una respuesta rápida y eficaz.

En las áreas de radioterapia y radiodiagnóstico, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) ha desarrollado sistemas

educativos de información en protección radiológica de los seres humanos, para apoyar la seguridad de los pacientes en las instalaciones médicas y prevenir incidentes, tales como: SAFRON^(2,3), SAFRAD⁽⁴⁾ e ISEMIR⁽⁵⁾. También se han implementado sistemas internacionales como ROSIS⁽³⁾ y nacionales como RIRAS⁽³⁾, UK System⁽³⁾, RO-ILS^(3,6), NSR-RT⁽³⁾, aunque la mayoría de ellos están enfocados solamente en radioterapia. En medicina nuclear existen pocos sistemas como los mencionados anteriormente, si bien algunos servicios han implementado sus propias herramientas de reporte^(7,8,9) o simplemente mantienen una bitácora. Otros autores recomiendan la inclusión de incidentes de terapia en medicina nuclear en el sistema automatizado de informes del OIEA, SAFRON⁽¹⁰⁾.

En los servicios de medicina nuclear de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) existe una bitácora de reporte de incidentes y accidentes, donde los oficiales de protección radiológica (OPR) documentan una descripción de lo ocurrido en el suceso radiológico. En estas bitácoras, el reporte del incidente es algo muy propio de cada servicio y en ocasiones no se incluye toda la información necesaria para conocer a fondo el incidente y evitar que se vuelva a producir un evento relacionado. La comunicación efectiva dentro del sistema de aprendizaje de incidentes es la clave⁽³⁾; si la información no está completa, nunca existirá una comprensión integral de lo sucedido. Además, y no menos importante, no todos los trabajadores ocupacionalmente expuestos (TOE) conocen las medidas a tomar en caso de un incidente específico, a menos que verifiquen en la bitácora si el evento ha ocurrido anteriormente en dicho servicio.

Los sistemas de aprendizaje de incidentes tienen la intención de permitir compartir información completa y relevante sobre incidentes, tanto aquellos que afectaron al paciente como los que fueron detectados y corregidos antes de que produjeran daños⁽³⁾. En tal sentido, resulta de gran importancia implementar una base de datos que permita recopilar, compartir y analizar información sobre los incidentes en medicina nuclear. Teniendo esto en cuenta, el propósito de este trabajo ha sido desarrollar una herramienta informática que permita disponer de un registro de todos los incidentes que ocurren comúnmente en los servicios de medicina nuclear de la CCSS y aprender de la experiencia de éstos, lo que mejorará la seguridad y la calidad en los procedimientos clínicos.

Materiales y métodos

Se desarrolló un software denominado Sistema de Aprendizaje de Incidentes en Medicina Nuclear (SAIM), el cual es un sistema integrado de información voluntaria de incidentes que se originan en los servicios de la especialidad. Esta herramienta informática permite almacenar datos mediante el reporte de eventos que ocurren durante los procedimientos diagnósticos y terapéuticos. El desarrollo de la interfaz de SAIM se realizó con Javafx que está basado en Java, un lenguaje de programación aceptado en la CCSS. La plataforma JavaFX nos permite crear e implementar fácilmente aplicaciones de internet enriquecidas que se comportan de la misma forma en distintas plataformas. Se eligió el software libre XAMPP como servidor independiente de la plataforma ya que permite el uso de forma sencilla y rápida de MySQL, un sistema de gestión de bases de datos relacionales, considerada la base de datos de código abierto más popular del mundo.

En el desarrollo de SAIM se emplearon informes sinópticos para abordar el problema de la integridad, que es el enfoque de requerir cierta información clave en la descripción de un incidente. Se usaron esquemas de clasificación estructurados (taxonomías), los cuales limitan la elección de descripciones a un vocabulario específico. Esto proporciona un sistema completo y sin ambigüedades, facilitando a los usuarios la agregación y el registro de los datos mediante una lista o menú desplegable. En SAIM se procuró incorporar la opción de textos libres para describir mejor el incidente y el resultado final, ayudando a una mejor interpretación y análisis del suceso radiológico.

Resultados

SAIM es un software para cuyo empleo los usuarios necesitan instalar la aplicación en su PC y poseer acceso a Internet. SAIM está constituido por 5 módulos: Inicio, Registro, Reporte del Incidente, Solicitud de Reportes y Ayuda.

La sección de Inicio (fig. 1) se visualiza una vez que se ejecuta la aplicación. En este módulo se muestra una información general del software, así como los objetivos principales que se persiguen con su uso en los servicios de medicina nuclear.



Figura 1 Módulo de Inicio del software SAIM.

En la sección de **Registro** (fig. 2) se debe insertar las causas generales que provocan el incidente. Una vez completados todos los campos, el usuario tiene la opción de "Cancelar" y se borrará toda la información editada; o bien seleccionar "Aceptar" y se habilitará la sección de **Reporte del Incidente**.

Figura 2 Módulo de Registro del software SAIM.

En la sección de **Reporte del Incidente** (fig. 3) se describe más detalladamente el incidente y las medidas que fueron tomadas para mitigarlo. Una vez completados todos los campos, el usuario tiene la opción de "Cancelar" y se borrará toda la información editada; o seleccionar "Aceptar" y se generará un resumen de todo lo reportado por el usuario en formato PDF, para su posterior registro y/o seguimiento.

Figura 3 Módulo de Reporte del Incidente del software SAIM.

En la sección **Solicitud de Reportes** (fig. 4), la aplicación SAIM ofrece la posibilidad de solicitar reportes estadísticos. Con sólo completar los campos y enviar la solicitud, el usuario recibirá un correo con la información requerida y con ello podrá conocer los incidentes más probables y las medidas tomadas en los eventos ya acontecidos.

Figura 4 Módulo de Solicitud de Reportes del software SAIM.

En la sección de **Ayuda** (fig. 5), el usuario tiene la posibilidad de examinar "Documentos Informativos" online que hacen referencia a publicaciones del OIEA. Además, pueden consultar los diferentes términos que clasifican el "nivel de consecuencias del incidente", el cual se encuentra en la sección de **Reporte del incidente**.

En la esta sección, SAIM dispone de los siguientes ítems para consultas:

- ¿Qué es SAIM?
- Características del SAIM
- ¿Cómo usar SAIM?
- ¿Qué es el nivel de consecuencia del incidente?

- Documentos informativos



Figura 5 Módulo de Ayuda del software SAIM.

Discusión

Con sólo abrir SAIM, el software mostrará la sección de Inicio, la cual brinda información general del alcance que tiene la aplicación y los usuarios conocerán de los beneficios de la aplicación en el aprendizaje de incidentes en medicina nuclear. Se espera que el software SAIM, al ser un sistema integrado de información y análisis de incidentes en medicina nuclear, ofrezca las siguientes posibilidades:

- Disponer de un método simple y voluntario de enviar información sobre incidentes que ocurren en los servicios de medicina nuclear.
- Administrar un software con código abierto para conocer los diferentes reportes de incidentes y accidentes ocurridos según el suceso de interés.
- Capacidad de realizar análisis estadísticos y evaluaciones comparativas de los informes de incidentes de un servicio con respecto a todos los reportes de eventos almacenados.
- Aprender acerca de las medidas y acciones adoptadas para mejorar la seguridad radiológica en los procedimientos diagnósticos y terapéuticos.
- Acceder a documentos informativos internacionales relacionados con la seguridad radiológica.
- Poseer un registro digital de incidentes, que permita optimizar recursos y colaborar con la conservación del medio ambiente.

Es importante señalar que SAIM depende en gran medida de la cultura de reporte que tengan los TOE de informar los incidentes manifestados en sus servicios. Obligar a la notificación de los incidentes o posibles accidentes es difícil, ya que no existe un umbral claro para informarlos. Los reguladores prefieren los informes obligatorios, mientras que los profesionales y las organizaciones internacionales no poseen la autoridad para exigir informes⁽³⁾. Por tal motivo se decidió que SAIM no requiera contraseña de acceso, lo que garantiza su carácter voluntario.

La aplicación es de fácil manejo para los usuarios, debido a que contiene campos identificados como obligatorios, lo que asegura que la información del reporte del incidente sea lo más completa posible para su posterior análisis. Esto significa que tiene incorporado un informe sinóptico y además ofrece la posibilidad de agregar texto libre en la descripción del evento.

En un incidente, la información ambigua podría llevar a conclusiones erróneas a partir de su análisis; la capacidad de extraer datos agrupados en el software ayuda en este sentido. Los menús desplegados y la opción de botones disponibles en la aplicación tienden a reducir la ambigüedad mediante taxonomías y estructuras claras. SAIM puede dirigirnos hacia los incidentes más probables, por lo que nuestras iniciativas de calidad o seguridad serán más efectivas.

Conclusiones

Se desarrolló una herramienta informática como base de datos que permite promover la cultura de seguridad radiológica en los servicios de medicina nuclear de la CCSS, a través del reporte y aprendizaje de los incidentes y accidentes ocurridos en los diferentes niveles de gravedad. La aplicación SAIM proporcionará un incremento en la protección y seguridad radiológica de los pacientes, TOE, miembros del público y el medio ambiente, además de permitir una comunicación más fluida entre los profesionales de los servicios. La herramienta brinda la posibilidad de analizar las lecciones aprendidas de los incidentes ocurridos previamente, prevenir accidentes y conocer cómo aminorar los potenciales efectos de un evento adverso.

Agradecimientos

Debemos agradecer las recomendaciones brindadas por los profesionales de los Servicios de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios y del Hospital Dr. Rafael Calderón Guardia: Dr. Martín Jiménez Cordero, Lic. Marlon Vargas Rubí y Lic. Olga Leal Vega. Reconocer especialmente la capacitación adquirida en el curso online del OIEA "Safety and Quality in Radiotherapy", del cual surgió la motivación de llevar a cabo el desarrollo del software SAIM.

Referencias

01. Human Health Campus. IAEA 2001. <https://humanhealth.iaea.org/HHW/MedicalPhysics/NuclearMedicine>. [Acceso 17 Sept. 2019].
02. SAFRON. Safety in Radiation Oncology. IAEA 2017. <https://rpop.iaea.org/SAFRON>.
03. E-learning course on Safety and Quality in Radiotherapy. <http://elearning.iaea.org>. IAEA. [Acceso 10 Oct. 2019].
04. SAFRAD. Safety in Radiological Procedures. IAEA 2001. <https://rpop.iaea.org/SAFRAD>.
05. ISEMIR. Information System on Occupational Exposure in Medicine, Industry and Research (ISEMIR): Interventional Cardiology. IAEA 2009. <https://nucleus.iaea.org/isemir>.
06. Hoopes DJ, Dicker AP, Eads NL, et al. RO-ILS: Radiation Oncology Incident Learning System: A report from the first year of experience. Pract Radiat Oncol 2015; 5:312-18.
07. Molina TC, Martínez AA, de la Riva Pérez PA, et al. Herramientas para el control de eventos adversos en una unidad de medicina nuclear. Rev Esp Med Nucl Imagen Mol 2017; 36:1-3.
08. Martin CJ. A survey of incidents in radiology and nuclear medicine in the West of Scotland. Br J Radiol 2005; 78:913-21.
09. Larcos GS, Collins LT, Georgiou A, et al. Maladministrations in nuclear medicine: revelations from the Australian Radiation Incident Register. Med J Aust 2014; 200:37-40.
10. Martin J, Marengo M, Vassileva J, et al. Guidance on prevention of unintended and accidental radiation exposures in nuclear medicine. J Radiol Prot 2019; 39:665-95.