

## **Análisis modal de fallos y efectos de la atención radiológica de pacientes Covid-19**

### **Failure modal analysis and effects of radiological care of Covid-19 patients**

*Nelson César Santisteban Salazar<sup>1</sup>, Mirtha Yvis Santisteban Salazar<sup>1</sup>*  
*<sup>1</sup>Universidad César Vallejo*

#### **Resumen**

El riesgo de infección fue alto durante la toma de exámenes radiológicos en la primera ola de la pandemia por Covid-19 (Huang et al., 2020). El objetivo del estudio ha sido realizar un análisis de modos de fallas y efectos (AMFE) sobre el proceso de realización de la radiografía de tórax a pacientes COVID 19 en un hospital de primer nivel de atención de Amazonas para reducir los riesgos de infección asociados a este procedimiento. Estudio observacional transversal realizado entre mayo y setiembre del 2020. Se creó un grupo de trabajo compuesto por un tecnólogo radiólogo con más de 20 años de trabajo, dos académicos en los ámbitos de gestión y salud pública, y un ingeniero industrial con experiencia en el uso de las herramientas de calidad. Se elaboró un mapa de procesos y un análisis de modos de fallas y efectos (AMFE) de la atención radiológica. El modo de falla se consideró cualquier posible situación en la que el paso para realizar la radiografía de tórax puede operar deficientemente y aumentar el riesgo de transmisión del COVID-19. Se halló los valores de gravedad (G), ocurrencia (O) y detectabilidad (D) usando una escala del 1 al 10, donde un mayor puntaje significa mayor probabilidad de ocurrencia, mayor severidad, y mayor probabilidad de no detección de la falla y se calculó el número de prioridad de riesgo (NPR) para cada modo de falla. Se priorizaron los modos de falla con  $RPN \geq 100$  y  $S \geq 7$ . Se implantaron acciones de mejora basadas en las recomendaciones de instituciones reconocidas (Organización Mundial de Salud, 2020; Centers for Disease Control and Prevention, 2020; Ministerio de Sanidad, 2020) y los valores O y D fueron reevaluados. El mapa de procesos constó de 6 subprocesos y 30 pasos. Se identificaron 54 modos de falla, 37 de los cuales tenían  $NPR \geq 100$  y 48 tenían  $S \geq 7$ . Los errores se produjeron 1.8% (1) en la prescripción de exploraciones, 5.6% (3) en la programación del examen, 16.7% (9) en la preparación de la atención radiológica, 50% (27) en la realización de la exploración, 16.7% (9) en el procesamiento de imágenes y 9.2% (5) en los resultados. Después de introducir las recomendaciones, 23 modos de falla tenían  $NPR \geq 100$ . Si bien ninguna de las medidas aplicadas mediante el AMFE hizo imposible el modo de falla, estas lo hacían más detectable y menos frecuente y redujo el NPR para cada modo de falla; sin embargo, es necesario una actualización periódica del proceso.

**Palabras clave:** Bioseguridad, coronavirus, COVID-19, radiografía de tórax, protección radiológica.

#### **Abstract**

The risk of infection was high during radiological examinations in the first wave of the Covid-19 pandemic (Huang et al., 2020). The objective of the study was to carry out a failure modes and effects analysis (AMFE) on the process of performing chest radiography on COVID 19 patients in a first level of care hospital in Amazonas to reduce the risks of infection associated with this procedure. Cross-sectional observational study carried out between May and September 2020. A working group was created consisting of a radiology technologist with more than 20 years of work, two academics in the fields of management and public health, and an industrial engineer with experience in the use of quality tools. A process map and an analysis of failure modes and effects (FMEA) of radiological care were prepared. The failure mode was considered any possible situation in which the step to perform the chest X-ray may operate poorly and increase the risk of transmission of COVID-19. The values of severity (G), occurrence (O) and detectability (D) were found using a scale from 1 to 10, where a higher score means greater probability of occurrence, greater severity, and greater probability of non-detection of the failure and the risk priority number (RPN)

was calculated for each failure mode. Failure modes with  $RPN \geq 100$  and  $S \geq 7$  were prioritized. Improvement actions were implemented based on the recommendations of recognized institutions (World Health Organization, 2020; Centers for Disease Control and Prevention, 2020; Ministry of Health, 2020) and the O and D values were reassessed. The process map consisted of 6 threads and 30 steps. 54 failure modes were identified, 37 of which had  $NPR \geq 100$  and 48 had  $S \geq 7$ . Errors occurred in 1.8% (1) in the prescription of examinations, 5.6% (3) in the programming of the examination, 16.7% (9) in the preparation of radiological care, 50% (27) in performing the examination, 16.7% (9) in image processing and 9.2% (5) in the results. After introducing the recommendations, 23 failure modes had  $NPR \geq 100$ . Although none of the measures applied through FMEA made the failure mode impossible, they made it more detectable and less frequent and reduced the NPR for each failure mode; however, a periodic updating of the process is necessary.

**Keywords:** Biosafety, coronavirus, COVID-19, chest x-ray, radiological protection.

### Referencias Bibliográficas:

- [1] Huang Z, Zhao S, Li Z, Chen W, Zhao L, Deng L, et al. (2020). La batalla contra la enfermedad del coronavirus 2019 (COVID 19): Manejo de emergencia y control de infecciones en un departamento de radiología. *J Am Coll Radiol*. 17: e29-e36. DOI: 10.1016/j.jacr.2020.05.006
- [2] World Health Organization (2020). Health workers exposure risk assessment and management in the context of COVID-19 virus [Internet]. Suiza: WHO. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331340>
- [3] Centers for Disease Control and Prevention (2020). Interim U.S. Guidance for Risk Assessment and Public Health Management of Healthcare Personnel with Potential Exposure in a Healthcare Setting to Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Estados Unidos de América: CDC. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/85723>
- [4] Ministerio de Sanidad. (2020). Guía de actuación con los profesionales sanitarios en el caso de exposiciones de riesgo a COVID-19 en el ámbito sanitario [Internet]. España: Ministerio de Sanidad. [https://oiss.org/guia-de-actuacion-con-los-profesionales-sanitarios-en-el-caso-de-exposiciones-de-riesgo-a-COVID-19-en-el-ambito-sanitario/uploads/2020/03/Contactos\\_personal\\_sanitario\\_COVID-19.pdf](https://oiss.org/guia-de-actuacion-con-los-profesionales-sanitarios-en-el-caso-de-exposiciones-de-riesgo-a-COVID-19-en-el-ambito-sanitario/uploads/2020/03/Contactos_personal_sanitario_COVID-19.pdf)

### Email:

<sup>1</sup> [nelsonsalazar0620@gmail.com](mailto:nelsonsalazar0620@gmail.com)

<sup>2</sup> [yvissan@gmail.com](mailto:yvissan@gmail.com)