



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO PARA OBTENER IMÁGENES DE CALIDAD DE RADIOGRAFÍAS DE TÓRAX-PA DURANTE EL PERIODO DE AGOSTO-NOVIEMBRE DEL 2023 EN LIMA, PERÚ

APPLICATION OF A PROTOCOL TO OBTAIN HIGH-QUALITY PAST-CHEST RADIOGRAPH IMAGES DURING THE PERIOD OF AUGUST-NOVEMBER 2023 IN LIMA, PERU

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA

AUTORES

ANGELICA MARIA BAZAN CASTILLO
JAHIR ARTURO JAIMEZ HILARIO

ASESOR

EDWARD ARTEMIO MECA CASTRO

CO ASESOR

CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

Lima – Perú

2024

ASESORES DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

ASESOR

EDWARD ARTEMIO MECA CASTRO

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0002-1226-9299

CO ASESOR

CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0002-84623218

Fecha de Sustentación: 17 de febrero de 2024

Calificación: Aprobado

DEDICATORIA

A nuestros padres por su esfuerzo y sacrificio constante por darnos una carrera para nuestro futuro, por creer en nuestra capacidad, y por brindarnos siempre toda su comprensión, cariño y amor. Gracias por siempre estar a nuestro lado y ser nuestro soporte.

A nuestros abuelos, que fueron nuestros segundos padres, por ser siempre nuestra fuente de motivación e inspiración para cada día ser mejores, y aunque ya no estén a nuestro lado, sabemos que siempre nos acompañan en este camino.

A nuestras hermanas quienes siempre nos alentaron a seguir adelante en este proceso, y sobre todo a su compañía incondicional en los momentos más difíciles.

A nuestras pequeñas mascotas, que con su alegría y compañía, las noches de trabajo fueron mucho mas llevaderas.

Y a nuestra familia en general que fueron parte importante de este proceso.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a nuestros familiares, por el apoyo incondicional mientras realizábamos nuestro trabajo y por siempre estar alentándonos a ser mejores. A nuestros asesores por ayudarnos en el proceso de desarrollo del mismo. Y a nosotros mismos por el esfuerzo y dedicación aplicada durante esta trayectoria.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO PARA OBTENER IMÁGENES DE CALIDAD DE RADIOGRAFÍAS DE TÓRAX-PA DURANTE EL PERIODO DE AGOSTO-NOVIEMBRE DEL 2023 EN LIMA, PERÚ

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	www.slideshare.net Fuente de Internet	2%
3	docplayer.es Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Ilerna Online Trabajo del estudiante	1%
5	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	1%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
7	inis.iaea.org Fuente de Internet	<1%
8	www.gbra.org Fuente de Internet	<1%

INDICE

RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. IDENTIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	2
III. OBJETIVO	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	3
IV. DEFINICIÓN TEÓRICA	3
1. RADIOGRAFÍA DE TÓRAX POSTERO-ANTERIOR	3
2. PROTOCOLO DE RADIOGRAFÍA DE TÓRAX	4
2.1. PREPARACIÓN DEL PACIENTE	4
2.2. POSICIONAMIENTO DEL PACIENTE	4
2.3. POSICIONAMIENTO DEL RAYO CENTRAL	5
2.4. DISTANCIA FOCO - PELÍCULA	5
2.5. COLIMACIÓN	5
3. FACTORES DE EXPOSICIÓN	6
4. POSPROCESAMIENTO DE LA IMAGEN	6
5. CALIDAD DE IMAGEN	6
V. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	6
VI. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	9
A. LUGAR Y PERIODO EN DONDE SE DESARROLLÓ EL TSP	9
B. TIPO DE EXPERIENCIA PROFESIONAL	10
C. DESCRIPCIÓN DEL CASO	10
D. PRINCIPALES RETOS Y DESAFÍOS	10
Repetición	10
Sobreexposición	11
E. ESTRATEGIA APLICADA	11
Posicionamiento del paciente	11
Indicaciones al paciente	12
Factores de exposición	12
F. RESULTADOS	12
VII. COMPETENCIAS PROFESIONALES	14
VIII. APORTES A LA CARRERA (COMPETENCIAS ADQUIRIDAS EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL NUEVAS O COMPLEMENTARIAS)	15
IX. CONCLUSIÓN	16
X. REFERENCIAS	17
XI. ANEXOS	20

RESUMEN

Introducción: La evaluación radiográfica de tórax es crucial para diagnosticar enfermedades torácicas. La falta de un protocolo adecuado puede causar imágenes defectuosas, enmascarando posibles patologías. Contar con un protocolo basado en guías internacionales permitirá evitar errores de rutina, obteniendo imágenes de calidad.

Objetivo: Describir las consideraciones para la aplicación de un protocolo de procedimientos en el área de radiología para obtener imágenes de tórax de alta calidad en dos centros de salud en los meses de agosto a noviembre del 2023 en Lima, Perú.

Descripción del trabajo: La aplicación de un protocolo basado en “Directrices europeas sobre criterios de calidad para imágenes radiográficas de diagnóstico”, así como estudios revisados, han evidenciado que, para obtener imágenes que cumplan con los ocho criterios de calidad de imagen radiográfica, como mínimo se deben considerar los siguientes tres puntos: factores de exposición, indicaciones y el posicionamiento del paciente

Conclusión: La aplicación correcta de un protocolo de radiografía de tórax PA, conforme a las directrices europeas, puede reducir la sobreexposición de los pacientes, y mejorar el flujo de trabajo, y la calidad de las imágenes, facilitando que las interpretaciones diagnósticas puedan ser más precisas.

Palabras clave: Protocolo, calidad de imagen, indicaciones, posicionamiento, factores de exposición.

ABSTRACT

Introduction: Chest radiographic assessment is crucial for diagnosing thoracic diseases. The absence of a suitable protocol can result in flawed images, concealing potential pathologies. Having a protocol grounded in international guidelines will prevent routine errors, yielding high-quality images.

Objective: Outline the considerations for the implementation of a procedure protocol in the radiology sector to secure high-quality chest images at two healthcare centres during August to November 2023 in Lima, Peru.

Work Description: The deployment of a protocol based on the "European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images", as well as reviewed studies, have shown that, to achieve images that satisfy the eight quality criteria for radiographic images, at least the following three points should be considered: exposure factors, indications, and patient positioning.

Conclusion: The proper application of a PA chest radiography protocol, in accordance with European guidelines, could decrease overexposure in patients, and improve workflow and quality of the images. These aspects could be key to achieve better diagnosis.

Key words: Protocol, image quality, indications, positioning, exposure factors.

I. INTRODUCCIÓN

La evaluación radiográfica de tórax es el primer examen que se solicita para diagnosticar enfermedades torácicas (1). Sin embargo, el no contar con un buen protocolo de radiografía de tórax provocaría que la imagen tenga errores de posicionamiento, artefactos, y posprocesamiento (2). Asimismo, la rutina en los procedimientos de toma radiográfica podría ocasionar imágenes de baja calidad diagnóstica, por ello es importante tener algunas consideraciones técnicas para aplicar el protocolo basándose en guías internacionales (3).

En la actualidad con la radiología digital se ha logrado una mejor calidad de imagen radiográfica, siendo adquirida en menor tiempo de exposición (2). Se ha evidenciado que un protocolo de radiografía de tórax PA consta de tres parámetros principales: factor de exposición, indicación y posicionamiento del paciente (1–4). Así mismo, estas imágenes deben cumplir con los ocho criterios de calidad establecidos en las “Directrices europeas sobre criterios de calidad para imágenes radiográficas de diagnóstico” (5).

La aplicación correcta del protocolo ocasiona que las repeticiones de las radiografías disminuyan y, a su vez, se reduzca la sobreexposición de los pacientes a la radiación (4–6). Cabe mencionar que la educación, habilidad y experiencia del profesional influyen directamente en la realización del examen radiográfico (7).

El presente trabajo de suficiencia profesional consta de trece secciones correctamente distribuidas, empezando con la identificación y justificación del problema, los objetivos, las definiciones teóricas y los antecedentes revisados en bibliografía regional e internacional. Asimismo, se describe la experiencia profesional, identificando las competencias profesionales y los aportes a la carrera. El trabajo finaliza con una breve conclusión de lo descrito en el mismo.

II. IDENTIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La radiografía de tórax es una herramienta de diagnóstico ampliamente respaldada debido a que aporta gran información diagnóstica. Está vigente desde 1896, año en el que se realizó por primera vez. Su importancia radica en su eficacia por su bajo costo, manejo sencillo y uso de dosis mínimas de radiación en el paciente (8,9).

Según José Chacaltana: “Debido a que los exámenes del tórax son los más comunes, muchas veces la rutina crea procedimientos mecanizados, y pequeños errores que son pasados por alto” (3). Por tanto, se puede inferir la importancia de contar con un buen protocolo que permita sistematizar y prevenir errores de rutina para obtener radiografías con buena calidad de imagen y correctamente aplicadas.

Los errores más frecuentes identificados en las radiografías de tórax son los defectos del proceso, los artefactos, los errores de posición y las borrosidades (2). Respecto a los criterios de calidad, el más común es la rotación de las escápulas, seguido de la mala inspiración y el movimiento del paciente (9). Así mismo, al contar con una imagen de calidad, los hallazgos patológicos se pueden identificar mejor y no se enmascaran, lo cual ayuda a que la interpretación diagnóstica sea adecuada (4).

La aplicación correcta de un protocolo de radiografía de tórax basado en las “Directrices europeas sobre criterios de calidad para imágenes radiográficas de diagnóstico”, permite mejorar la calidad de las imágenes, evitando la doble exposición en los pacientes (ALARA: minimizar la dosis tan baja como sea razonablemente posible) (5–7). Sin embargo, las imágenes de baja calidad van a provocar repeticiones injustificadas en los exámenes, aumentando la dosis de radiación en los pacientes (6,7).

Por lo tanto, se evidencia que el uso de un protocolo permite a los profesionales aplicar correctamente los procedimientos y, de este modo, mejorar la calidad de las radiografías de tórax obtenidas (4). Así, considerando lo previamente mencionado podemos plantearnos la siguiente pregunta ¿Qué consideraciones debe tener la aplicación de un protocolo de procedimientos en el área de radiología para obtener imágenes de tórax de alta calidad?

III. OBJETIVO

- Describir las consideraciones para la aplicación de un protocolo de procedimientos en el área de radiología para obtener imágenes de tórax de alta calidad en dos centros de salud en los meses de agosto a noviembre del 2023 en Lima, Perú

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Describir la correcta preparación del paciente, posicionamiento del mismo y los factores de exposición empleados
- Describir las consideraciones para un adecuado procedimiento de diagnóstico de radiografía de tórax
- Definir los criterios de calidad a evaluar en las radiografías de tórax basados en las recomendaciones de la “Directrices europeas sobre criterios de calidad para imágenes radiográficas de diagnóstico”

IV. DEFINICIÓN TEÓRICA

1. RADIOGRAFÍA DE TÓRAX POSTERO-ANTERIOR

La radiografía de tórax es el estudio con mayor frecuencia en el área de radiología. Es mayormente solicitado por el servicio de emergencia y

atención primaria. Se trata de un estudio básico que brinda gran información para descartar patologías y permite dar un buen diagnóstico médico (10).

Si bien existen distintas proyecciones radiológicas para estudiar el tórax, la más común es la posteroanterior (PA). En esta proyección, el haz de rayos X ingresa por la parte posterior del paciente hacia el receptor de imagen, sea detector directo o indirecto. Esto con la finalidad de que las estructuras cardiovasculares no se magnifiquen y puedan ser diagnosticadas de forma correcta (3).

2. PROTOCOLO DE RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

Un protocolo, se puede definir, según la Real Academia Española (RAE), como una secuencia de pasos detallados para un proceso científico, técnico, médico, entre otros. Por lo tanto, la correcta aplicación de un protocolo de radiografía de tórax permite la organización y la prevención de errores habituales, lo que facilita la obtención de radiografías con buena calidad de imagen (3).

2.1. PREPARACIÓN DEL PACIENTE

La preparación del paciente consta en las indicaciones previas que se le darán al paciente. En este caso, al ingresar al área se le pedirá que se retire la ropa de la cintura hacia arriba, al igual que cualquier objeto de metal, como collares o cadenas. En caso el paciente esté consciente y colabore, se procederá a explicar el procedimiento, pidiéndole así que inspire profundo y contenga el aire durante unos segundos hasta que se adquiriera la imagen (10).

2.2. POSICIONAMIENTO DEL PACIENTE

Para una radiografía de tórax posteroanterior (PA), el paciente debe estar de pie en posición erguida, el mentón debe estar elevado y

apoyado en el Bucky, las manos deben estar con las palmas hacia afuera y, al mismo tiempo, los hombros y codos girados o pegados al chasis. En el caso que el paciente no pueda mantenerse de pie, adoptará la posición sentada (2).

2.3. POSICIONAMIENTO DEL RAYO CENTRAL

El rayo central debe estar centrado a la altura de T7 o 18-20 centímetros por debajo de la vértebra prominente, o también por debajo del borde inferior de la escápula. Respecto al receptor de imagen, este debe encontrarse a 5 centímetros por encima de los hombros, aproximadamente (11).

2.4. DISTANCIA FOCO - PELÍCULA

La distancia entre el tubo de rayos X y la película detectora varía según el equipo y las preferencias del profesional, pero en general se establece una distancia aproximada de 180 centímetros a 200 centímetros para las radiografías de tórax estándar, con un mínimo de 150 centímetros, en caso no se cuente con el espacio requerido. La distancia debe ser la adecuada para mantener la calidad de la imagen (11).

2.5. COLIMACIÓN

La colimación se refiere a limitar el haz de rayos X, restringiendo su tamaño y forma con el fin de disminuir la exposición del paciente a la radiación y mejorar la calidad de la imagen. En el caso de una radiografía de tórax posteroanterior, la colimación abarca desde el borde superior hasta la vértebra prominente y lateralmente hasta los bordes cutáneos laterales (12).

FACTORES DE EXPOSICIÓN

mAs: Es el producto de corriente (mA) por tiempo (segundos). Es un parámetro importante, ya que influye directamente en la calidad de la imagen y la dosis de radiación recibida por el paciente (13).

Kv: Es un parámetro crucial que afecta tanto la exposición a la radiación como el contraste de la imagen. Determina la penetrabilidad de los rayos X (14).

3. POSPROCESAMIENTO DE LA IMAGEN

Una vez adquirida la imagen y digitalizada, esta puede mejorarse si no cuenta con una calidad óptima, para lo cual existen filtros y múltiples herramientas en el software informático. Se puede mejorar la visualización de pequeños detalles, reducir el ruido y mejorar el contraste de la imagen (15).

4. CALIDAD DE IMAGEN

Es la precisión por la cual se evalúa una estructura anatómica en una radiografía. Las radiografías de alta calidad son aquellas que representan con precisión estructuras y tejidos. Los aspectos más críticos de la calidad de la imagen radiográfica incluyen el contraste y la resolución espacial, los artefactos y el ruido (10).

V. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La evaluación de la calidad de imagen se ve influenciada por distintos factores. Entre los principales encontramos el rendimiento del equipo de rayos X, los receptores de imágenes, los equipos de visualización y la técnica empleada para la adquisición de la imagen (2). Es importante mencionar que la educación, habilidad y la experiencia del profesional influyen directamente en la realización del examen radiográfico (7). Así

mismo, el tecnólogo médico en radiología deberá realizar una evaluación de la calidad de la imagen para decidir si acepta o rechaza la imagen adquirida (16).

Según diversas investigaciones realizadas, se evidencia que la implementación de un buen protocolo consta de tres parámetros: indicaciones al paciente, posicionamiento de este y factores de exposición empleados (1–4). Cabe señalar que, en caso de no realizar estos pasos correctamente, la imagen obtenida no cumplirá con los criterios de calidad establecidos en las “Directrices europeas sobre criterios de calidad para imágenes radiográficas de diagnóstico”, causando así una doble exposición para los pacientes y afectando negativamente el flujo de trabajo (5).

Un protocolo de radiografía de tórax es importante porque permite prevenir errores de rutina. Granados Zavaleta et al. identificaron que las causas más frecuentes de rechazo de una imagen fueron una incorrecta colimación (43.9%) y un mal posicionamiento (34.9%) (17). Al no posicionar correctamente al paciente la imagen saldrá rotada, incumpliendo los criterios de calidad (17). Por otro lado, la colimación es un parámetro necesario dentro del protocolo de radiografía de tórax debido a que reduce la dosis de radiación en su uso adecuado, y la exposición de los pacientes a esta debe ser tan baja como sea razonablemente posible (ALARA) (12).

J. Chacaltana, mencionó que el mejor momento para tomar la radiografía de tórax es en la segunda inspiración, debido a que al inspirar más de una vez los campos pulmonares se distienden por completo y así se puede evaluar mejor desde los ápices pulmonares hasta los ángulos costofrénicos y cardiofrénicos (3). Por otro lado, al momento de dar las indicaciones, se debe explicar al paciente que no eleve los hombros, que no se despegue del tablero y que realice una inspiración profunda (5).

Los factores de exposición deben equilibrar el ruido de la imagen y la dosis de radiación que recibe el paciente (18). Se debe elegir correctamente el kilovoltaje (kV) y el miliamperaje por segundo (mAs) en relación con los parámetros corporales del paciente para obtener una imagen de óptima calidad y evitar la repetición del procedimiento (11,13). Si bien los beneficios superan el riesgo de exposición, es importante reducir la exposición innecesaria de los pacientes a la radiación para evitar molestias y el uso innecesario de los recursos del centro de salud (13,19).

En la actualidad, con la implementación de la radiología digital, es difícil que una imagen radiográfica se encuentre mal expuesta, ya que en el posprocesamiento tenemos herramientas de edición que permiten mejorar la imagen. Los errores de exposición disminuyeron a un rango entre el 2 y el 15 % con el uso de sistemas digitales en comparación con el 40 al 60 % de los sistemas analógicos. Sin embargo, los errores de posicionamiento en el sistema digital han aumentado del 30 al 83% (6). Adicionalmente, existen otros factores que pueden afectar la calidad del estudio, como una mala inspiración o el movimiento o rotación del paciente, los cuales no pueden ser mejorados en el posprocesamiento (20).

De este modo, considerando la evidencia científica, es necesario señalar que el protocolo debe tener como mínimo tres puntos:

1. **Indicaciones al paciente:** Incluyen explicar correctamente que inspire profundo y contenga el aire, evitar movimientos, que los hombros y los codos se mantengan pegados al Bucky durante el examen. Finalmente, asegurarse de que el paciente haya entendido las indicaciones correctamente (10).
2. **Posicionamiento del paciente:** Un buen posicionamiento evita que la imagen salga rotada o cortada y que las escápulas no se encuentren disociadas (2,3).

3. **Factores de exposición** (13,14,18,19)

kV: Influye en la penetración del haz de rayos X y en la calidad de la imagen.

mAs: Influye en la cantidad de radiación utilizada para obtener una imagen.

Por tanto, la imagen obtenida usando el protocolo de radiografía de tórax PA debe cumplir los ocho criterios de calidad de imagen establecidos en las “Directrices europeas sobre criterios de calidad para imágenes radiográficas de diagnóstico”, los cuales son los siguientes (5):

1. Inspiración
2. Simetría del tórax
3. Escápulas disociadas
4. Ausencia de artefactos externos
5. Se observa toda la caja torácica por encima del diafragma: ápices pulmonares presentes, senos costodiafragmáticos presentes y paredes laterales de la caja torácica incluidas.
6. Patrón broncovascular observable en todo el pulmón
7. Se observa el pulmón retrocardíaco y mediastino.
8. Adecuada penetración

VI. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

A. LUGAR Y PERIODO EN DONDE SE DESARROLLÓ EL TSP

El trabajo de suficiencia profesional fue realizado en dos centros de salud ocupacional, en los meses de agosto a noviembre de 2023, en Lima, Perú.

B. TIPO DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

Experiencia profesional en tecnología médica en la especialidad de radiología en el área de radiodiagnóstico

C. DESCRIPCIÓN DEL CASO

Se describen las consideraciones para la aplicación de un protocolo en el área de radiología para obtener imágenes de tórax de alta calidad en dos centros de salud en los meses de agosto a noviembre de 2023 en Lima, Perú.

Un protocolo de radiografía de tórax correctamente aplicado permite obtener imágenes que cumplan con los criterios de calidad, disminuyendo así la doble exposición de los pacientes a la radiación y mejorando el flujo de trabajo. Así mismo, al contar con una imagen de calidad los hallazgos patológicos se pueden identificar mejor y no se enmascaran, lo cual ayuda a que la interpretación diagnóstica sea adecuada (4,13).

D. PRINCIPALES RETOS Y DESAFÍOS

Según lo descrito en nuestro trabajo, aplicamos un protocolo basado en las “Directrices europeas sobre criterios de calidad para imágenes radiográficas de diagnóstico” (5). Sin embargo, cabe señalar que el protocolo utilizado anteriormente en el área no era empleado correctamente, ocasionando errores para la obtención de las imágenes radiográficas de tórax. Estos errores son los siguientes:

Repetición

Las causas más comunes por las cuales se repetían las radiografías eran que las escápulas no se encontraban disociadas de los campos pulmonares y que la inspiración no era la correcta, por lo cual no se lograban visualizar los seis a siete arcos costales anteriores u ocho a diez arcos costales posteriores.

Asimismo, las radiografías no eran adquiridas con los factores de exposición adecuados, provocando que la imagen se encuentre borrosa. Por otro lado, las imágenes se encontraban cortadas en los ápices pulmonares o en los ángulos costodiafragmáticos (3,5,17).

Sobreexposición

Esto se debe principalmente a que el equipo de rayos X no cuenta con el control de calidad adecuado, influyendo en utilizar un kV o mAs demasiado altos. De la misma forma, los errores en el posicionamiento del paciente o el equipo resultaron en una exposición inadecuada. Las fallas técnicas del equipo de rayos X pueden afectar el procedimiento puesto que un mal funcionamiento conllevaría a dosis de radiación innecesaria (12,14,18).

E. ESTRATEGIA APLICADA

El estudio de radiografía de tórax, al ser un examen muy frecuente, tiende a volverse rutinario, lo cual podría ocasionar que las imágenes obtenidas en los exámenes realizados no cumplan con los criterios de calidad diagnóstica (3).

En base a nuestra experiencia laboral, hemos evidenciado que el protocolo a utilizar para obtener una buena calidad de imagen se enfatiza en, al menos, tres puntos a considerar:

Posicionamiento del paciente

Hemos notado que, al no posicionar correctamente al paciente, la imagen puede salir rotada; es decir, no habrá una alineación de la columna vertebral, los brazos y las clavículas. Se puede encontrar cortada, tanto desde los ápices hasta los ángulos costofrénicos, o las escápulas pueden encontrarse dentro del campo pulmonar. En este caso, se obtiene una imagen que no cumple los criterios de calidad (2,3).

Indicaciones al paciente

Al momento de dar las indicaciones, debemos explicarle al paciente que debe realizar una inspiración profunda, no levantar los hombros y no despegarse del tablero de forma involuntaria; esto debido a que, al inspirar, en algunos casos, se mueven de la posición (2). Para que no ocurran estos errores de inspiración, debemos realizar un pequeño ejercicio de respiración antes de la toma, para que así la imagen salga correcta y sin movimientos.

Factores de exposición

Al haber implementado el protocolo de radiografía de tórax, es necesario emplear los factores de exposición correctos, para que la imagen cuente con una buena calidad diagnóstica y así, en el posprocesamiento, evitar la edición de la imagen radiográfica para no ocultar posibles patologías (18).

En la práctica hemos visto que tener un buen manejo de los factores de exposición es indispensable, pues no todos los pacientes tienen la misma estructura corporal y, en muchas ocasiones, estos factores pueden aumentar o disminuir (13).

F. RESULTADOS

En la figura 1, en la radiografía 1A, se observa que las escápulas se encuentran dentro de los campos pulmonares, por lo que pueden solapar alguna patología presente. Asimismo, en la radiografía 1B, se observa que la técnica y/o factores utilizados no permiten visualizar los hallazgos patológicos que presentan.

En las figuras 2A y 2B se evidenció que la imagen cumplía con los ocho criterios de calidad debido al correcto uso del protocolo. Los cuales como se mencionaron previamente son: inspiración, simetría del tórax, escápulas disociadas y ausencia de artefactos externos. Asimismo, se observa toda la

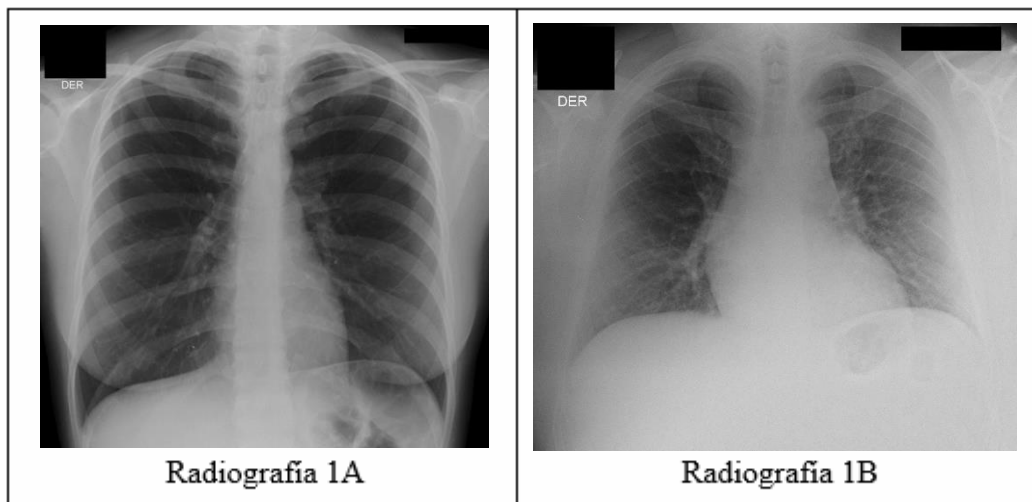


Figura 1. Rayos X con el protocolo antiguo. Elaboración propia. Fuente: Registros del trabajo de suficiencia profesional.

caja torácica por encima del diafragma: ápices pulmonares presentes, senos costodiafragmáticos presentes y paredes laterales de la caja torácica incluidas. Adicionalmente, se observa el patrón broncovascular en todo el pulmón, y el pulmón retrocardíaco y mediastino. Finalmente, la imagen muestra una adecuada penetración, siguiendo los estándares internacionales revisados (5).

Así mismo, observamos que las radiografías de tórax cuentan con una mejor calidad, lo que favorece un óptimo diagnóstico y mejora el flujo de trabajo en el servicio de radiología. Debido a esto, la doble exposición innecesaria de los pacientes disminuyó (5,6).

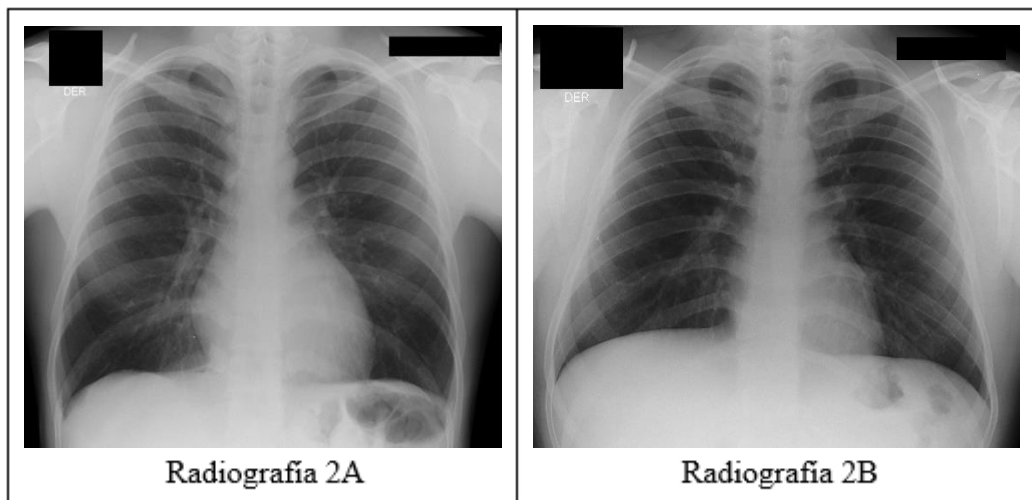


Figura 2. Rayos X protocolo actual. Elaboración propia. Fuente: Registros del trabajo de suficiencia profesional.

VII. COMPETENCIAS PROFESIONALES

En el siguiente cuadro se justifican los cursos y las competencias profesionales relacionadas al trabajo de suficiencia profesional.

Curso	Competencias y aptitudes adquiridas	Justificación
Tecnología en Diagnóstico por Imágenes con Radiaciones Ionizantes	Aplicación de métodos, técnicas y protocolos establecidos en estándares internacionales para la producción, adquisición y gestión de imágenes en los diversos procedimientos radiológicos	Este curso nos sirvió en el proceso de toma de las radiografías para identificar los parámetros que debe tener un protocolo y las técnicas adecuadas para realizar el examen, todo esto guiado por los estándares internacionales.
Anatomía Radiológica	Conocimiento de la anatomía en distintos planos y en diferentes procedimientos especiales del diagnóstico por imágenes acorde a estándares nacionales e internacionales de calidad diagnóstica	Este curso nos dio una orientación anatómica y nos enseñó los términos de localización de las radiografías.
Gestión de la Calidad en Radiología	Aplicación de procedimientos y protocolos básicos de control de calidad en los equipos de diversas modalidades del diagnóstico por imágenes, según normas técnicas de seguridad y protección radiológica	Este curso nos ayudó a identificar los aspectos generales en la calidad radiológica debido a que aplicamos las normas técnicas de seguridad y protección radiológica.

VIII. APORTES A LA CARRERA (COMPETENCIAS ADQUIRIDAS EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL NUEVAS O COMPLEMENTARIAS)

Notamos que se podría implementar un curso específico sobre la evaluación de los criterios de calidad que debe cumplir una radiografía, ya que este ayudaría a los estudiantes a tener mayor conocimiento sobre los criterios que debe cumplir cada radiografía, no solo de tórax sino también de otras estructuras. En las “Directrices europeas sobre criterios de calidad para imágenes radiográficas de diagnóstico”, así como en otras evidencias científicas, podemos encontrar estos criterios y protocolos para obtener radiografías de buena calidad diagnóstica (5).

Por otro lado, si bien la teoría es importante, consideramos que la parte práctica es lo primordial, por lo cual las clases deberían ser en su mayoría prácticas. Así, el alumno o interno puede volverse hábil en el manejo de las consideraciones técnicas que previamente se han desarrollado en el curso, lo cual se aprende en la práctica diaria con los pacientes (7,16).

Curso*	Aportes y cambios que se sugieren al curso (en caso sea un nuevo curso precisar también en su descripción)
Evaluación de Criterios de Calidad de Radiografías*	<ul style="list-style-type: none"> ● Se sugiere la creación de un curso nuevo en el cual el estudiante pueda adquirir la habilidad de identificar los criterios de calidad de una radiografía. ● El curso puede estar orientado en base a las “Directrices europeas sobre criterios de calidad para imágenes radiográficas de diagnóstico”. ● En caso de no crearse el curso, se podría implementar una sección en los cursos que ya están en la malla curricular.
Tecnología en Diagnóstico por Imágenes con Radiaciones Ionizantes	<ul style="list-style-type: none"> ● Proponemos aumentar las horas de práctica para que el estudiante emplee lo aprendido en la teoría. ● Se incluirían rotaciones dos o tres veces por semana. ● Se manejarían diferentes equipos de rayos X. ● Propiciaría la participación activa de los estudiantes en las horas de práctica.

IX. CONCLUSIÓN

Al aplicar correctamente un protocolo de radiografía de tórax PA basado en revisión de literatura, se identificaron como aspectos claves la aplicación de factores de exposición adecuados, las indicaciones al paciente y el posicionamiento correcto del mismo. Cabe señalar que estas prácticas, según la evidencia, reducen la doble exposición de los pacientes a la radiación y los tiempos del procedimiento de obtención de imágenes radiográficas (5,12).

X. REFERENCIAS

1. Wada DT, Rodrigues JAH, Santos MK. Aspectos técnicos e roteiro de análise da radiografia de tórax. 15 de octubre de 2019 [citado 19 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/154763>
2. Rivera CA. Calidad de las imágenes radiológicas de tórax realizadas en los pacientes atendidos en el servicio de Radiología del Hospital Escuela Roberto Calderón Gutiérrez de la Ciudad de Managua, Octubre a Diciembre, 2015 [Internet]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua; 2016 [citado 10 de enero de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/1544>
3. Chacaltana Martínez PJ. Calidad de las radiografías digitales de tórax póstero – anterior en el Hospital Nacional Dos de Mayo. Octubre – Diciembre 2014. 2015 [citado 16 de enero de 2024]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/5452>
4. Reyes J, Landaeta L, Gásperi Romero RJ. Calidad de imagen de las radiografías de tórax, Emergencia hospital central Antonio M. Pineda, Barquisimeto, Venezuela. 2015 [citado 19 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6570463>
5. European commission, directorate-general for research and innovation, Carmichael J, Moores B, Maccia C. European guidelines on quality criteria for diagnostic radiographic images [Internet]. Publications Office; 1996 [citado 9 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.sprmn.pt/pdf/EuropeanGuidelineseur16260.pdf>
6. Kjelle E, Schanche AK, Hafskjold L. To keep or reject, that is the question - A survey on radiologists and radiographers' assessments of plain radiography images. 1 de febrero de 2021 [citado 25 de enero de 2024];27. Disponible en: [https://www.radiographyonline.com/article/S1078-8174\(20\)30124-3/fulltext](https://www.radiographyonline.com/article/S1078-8174(20)30124-3/fulltext)
7. Kjelle E, Chilanga C. The assessment of image quality and diagnostic value in X-ray images: a survey on radiographers' reasons for rejecting images. Insights Imaging [Internet]. 4 de marzo de 2022 [citado 17

- de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8894552/>
8. Busch U. Wilhelm Conrad Roentgen. El descubrimiento de los rayos x y la creación de una nueva profesión médica. *Rev Argent Radiol* [Internet]. 1 de octubre de 2016 [citado 16 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-radiologia-383-articulo-wilhelm-conrad-roentgen-el-descubrimiento-S0048761916301545>
 9. Chand RB, Thapa N, Paudel S, Pokharel GB, Joshi BR, Pant DK. Evaluation of image quality in chest radiographs. 12 de octubre de 2013 [citado 16 de enero de 2024]. Disponible en: <https://nepjol.info/index.php/JIOM/article/view/8899>
 10. Miranda Fernández JC. Parámetros de calidad de la imagen de la radiografía de tórax portátil en la Unidad de Cuidados Intensivos. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas - Lima, 2017. 2018 [citado 10 de enero de 2024]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10638>
 11. Salinas EAJ, Quintero AM, García IP, Mosquera CMV, Londoño CG. Concordancia de los estudiantes de V y VI semestre de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas, en la identificación de los parámetros de calidad en una Radiografía de Tórax, Colombia, segundo semestre 2018. *Cuad Investig Semilleros Andina* [Internet]. 9 de noviembre de 2018 [citado 21 de enero de 2024]. Disponible en: <https://revia.areandina.edu.co/index.php/vbn/article/view/906>
 12. Pedersen AE, Kusk MW, Knudsen GH, Busk C a. GR, Lysdahlgaard S. Collimation border with U-Net segmentation on chest radiographs compared to radiologists. Mayo de 2023 [citado 22 de enero de 2024];29. Disponible en: [https://www.radiographyonline.com/article/S1078-8174\(23\)00098-6/fulltext](https://www.radiographyonline.com/article/S1078-8174(23)00098-6/fulltext)
 13. Lin JR, Cheng IH, Liang YS, Li JJ, Tsai JM, Wang MT, et al. Investigation of the Relationship between Body Parameters and mAs Using Non-Contact Two-Dimensional Thickness Measurement in Chest Digital Radiography. *Sensors* [Internet]. 14 de agosto de 2023 [citado 22 de enero

- de 2024]. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10458936/>
14. Tran NT, Iimoto T, Kosako T. Calibration of KVp meter used in quality control tests of diagnostic X-ray units. Febrero de 2012 [citado 22 de enero de 2024]. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21447505/>
15. Torres R. Introducción al control de calidad en radiología digital [Internet]. Sociedad Española de Física Médica; 2013 [citado 10 de enero de 2023]. 112 p. Disponible en: <https://proteccionradiologica.cl/wp-content/uploads/2016/08/8-2013-Control-de-calidad-en-Radiologia-Digital.pdf>
16. Waaler D, Hammer S, Langdalen C, Haug LTH. How radiographers visually perceive X-ray images with the task of accepting or rejecting them – a pilot study. 31 de marzo de 2017 [citado 25 de enero de 2024]. Disponible en:
<https://journals.oslomet.no/index.php/radopen/article/view/1997>
17. Granados Zavaleta YD, Olaya Cuadra M, Valdivia Briceño MDP. Tasa de rechazo de imágenes de tórax en radiología digital y sus causas en un hospital. 2018 [citado 10 de enero de 2024]. Disponible en:
<https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/1498>
18. Creeden A, Curtis M. Optimising default radiographic exposure factors using Deviation Index. Noviembre de 2020 [citado 22 de enero de 2024]. Disponible en: [https://www.radiographyonline.com/article/S1078-8174\(20\)30018-3/fulltext](https://www.radiographyonline.com/article/S1078-8174(20)30018-3/fulltext)
19. Lin CS, Chan PC, Huang KH, Lu CF, Chen YF, Lin Chen YO. Guidelines for reducing image retakes of general digital radiography. 1 de abril de 2016 [citado 26 de enero de 2024]. Disponible en:
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1687814016644127>
20. Cáceres J. La radiografía de tórax. 1 de enero de 2012 [citado 9 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-imagen-diagnostica-308-articulo-la-radiografia-torax-S2171366912700410>

XI. ANEXOS

Carta de autorización del Centro de Salud Ocupacional para llevar a cabo el trabajo de suficiencia profesional

Lima, 12 de febrero 2024

Bachilleres

Jahir Arturo Jaimez Hilario

Angelica Maria Bazan Castillo

Egresados de la Escuela de Tecnología Médica

Universidad Peruana Cayetano Heredia

Presente.-

Autorización del trabajo de suficiencia profesional titulado "Aplicación de un protocolo para obtener imágenes de calidad de radiografías de tórax-pa durante el periodo de Agosto-Noviembre del 2023 en Lima, Perú"

Estimados Jahir Arturo Jaimez Hilario y Angelica Maria Bazan Castillo :

Por medio de la presente, tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarlos cordialmente y a la vez informar, como Jefa de Servicios Médicos del Centro de Salud Ocupacional, que se ha autorizado la ejecución del trabajo de suficiencia profesional titulado "Aplicación de un protocolo para obtener imágenes de calidad de radiografías de tórax-PA durante el periodo de Agosto-Noviembre del 2023 en Lima, Perú", el cual se desarrolló desde Agosto hasta Noviembre del 2023.

Sin otro particular me despido de ustedes.

Atte


Jefe de Servicios Médicos
C.M.P. 56374 R.N.A. ANARBI

Carolyn Jazmina Marroquin Castro
Jefa de Servicios Médicos del Centro de Salud Ocupacional