



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

GUÍA PARA LA INMOVILIZACIÓN DE PACIENTES PEDIÁTRICOS EN LA
OBTENCIÓN DE RADIOGRAFÍAS DE TÓRAX EN DOS CENTROS
MÉDICOS PRIVADOS DE LIMA, PERÚ, ENTRE JULIO Y AGOSTO DEL
2023

GUIDELINES FOR THE IMMOBILIZATION OF PEDIATRIC PATIENTS IN
OBTAINING CHEST X-RAYS IN TWO PRIVATE MEDICAL CENTERS IN
LIMA, PERÚ, BETWEEN JULY AND AUGUST 2023.

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

AUTORES

YASMIN STEFANIA BOBBIO VALDIVIA

NAOMI DANAE JAIMEZ HILARIO

ASESOR

MARCO ANTONIO RIVERO MENDOZA

CO ASESOR

CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

LIMA – PERÚ

2024

ASESORES DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

ASESOR

MARCO ANTONIO RIVERO MENDOZA
Departamento Académico de Tecnología Médica.

ORCID: 0000-0003-1117-042X

CO-ASESOR

CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA
Departamento Académico de Tecnología Médica.

ORCID: 0000-0002-8462-3218

Fecha de Sustentación: 24 de febrero de 2024

Calificación: Aprobado

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicada a nuestros padres, quienes han sido una fuente inagotable de apoyo y amor incondicional a lo largo de nuestras vidas. Sus sacrificios y esfuerzos han sido la piedra angular de nuestra educación y desarrollo personal. A través de sus enseñanzas, hemos aprendido el valor del trabajo duro, la perseverancia y la integridad.

A nuestros abuelos que desde el cielo nos iluminan el camino hacia el éxito, también a nuestros tíos, quienes nos brindaron su apoyo inquebrantable además de su confianza y fuerza para superar los desafíos y continuar persiguiendo nuestros sueños con determinación y optimismo.

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la realización de este trabajo. En primer lugar, agradecemos a Dios por darnos la fortaleza y sabiduría necesarias para culminar esta etapa. A nuestras familias, les extendemos nuestro más profundo agradecimiento en especial a nuestros padres Yony, Elva, Enrique y Rosa por su amor y apoyo incondicional. También agradecemos a nuestros asesores y profesores por su invaluable orientación y apoyo a lo largo de este proceso.

Este trabajo es el resultado del esfuerzo conjunto y el apoyo de todos ustedes, a quienes estaremos eternamente agradecidas.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

GUÍA PARA LA INMOVILIZACIÓN DE PACIENTES PEDIÁTRICOS EN LA OBTENCIÓN DE RADIOGRAFÍAS DE TÓRAX EN DOS CENTROS MÉDICOS PRIVADOS DE LIMA, PERÚ, ENTRE JULIO Y AGOSTO DEL 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

docplayer.es

Fuente de Internet

2%

2

enfermeriabuenosairesar.blogspot.com

Fuente de Internet

1%

3

www.oge.sld.pe

Fuente de Internet

1%

4

www.theinsightpartners.com

Fuente de Internet

<1%

5

de.slideshare.net

Fuente de Internet

<1%

6

www.medintensiva.org

Fuente de Internet

<1%

7

Submitted to Universidad Internacional SEK

Trabajo del estudiante

<1%

8

documentop.com

Fuente de Internet

<1%

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. IDENTIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	1
III. OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)	2
IV. DEFINICIÓN TEÓRICA	3
1. INMOVILIZACIÓN DEL PACIENTE EN RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA	3
2. RADIOGRAFÍA DE TÓRAX EN PEDIATRÍA	4
3. CALIDAD DE IMAGEN EN RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA	4
4. TASA DE RECHAZO EN RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA	4
5. DOSIS EN RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA	5
6. RIESGOS DE LA RADIACIÓN IONIZANTE EN RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA	5
7. ROL DEL TECNÓLOGO MÉDICO	5
V. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	5
VI. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	8
a. LUGAR Y PERIODO EN DONDE SE DESARROLLÓ EL TSP	8
b. TIPO DE EXPERIENCIA PROFESIONAL	8
c. DESCRIPCIÓN DEL CASO	8
d. PRINCIPALES RETOS Y DESAFÍOS	9
e. ESTRATEGIA APLICADA	9
f. RESULTADOS	14
VII. COMPETENCIAS PROFESIONALES UTILIZADAS	15
VIII. APORTES A LA CARRERA	17
IX. CONCLUSIONES	17
X. REFERENCIAS	19
XI. ANEXOS	22

RESUMEN

Introducción: Este estudio describe el desafío de la inmovilización durante el estudio radiográfico de tórax en pacientes pediátricos. Esta problemática conlleva una alta tasa de rechazo a las imágenes radiográficas y a la sobreexposición a la radiación. Es por ello que se propone la creación de una guía que contenga métodos de inmovilización efectivos para pacientes pediátricos. Dicha guía servirá de herramienta para minimizar las imágenes rechazadas, evitar la sobreexposición al paciente pediátrico y al acompañante, además de mejorar la atención reduciendo la experiencia negativa del paciente.

Objetivos: Describir las consideraciones necesarias que debe tener una guía de procedimientos para la inmovilización de pacientes pediátricos en la obtención de radiografías de tórax en dos centros médicos privados de Lima, Perú, entre julio y agosto del 2023

Descripción del trabajo: La guía de procedimientos surge de nuestra experiencia profesional basada en evidencia científica para abordar la dificultad en la inmovilización de pacientes pediátricos durante el examen radiográfico de tórax. Los métodos que se implementaron fueron los siguientes: explicación sencilla sobre el examen, distracción del paciente, sujeción por parte del acompañante, restricción de movimiento con accesorios e inducción al sueño.

Conclusión: Las consideraciones necesarias para la inmovilización de pacientes pediátricos en la obtención de radiografías de tórax contribuyeron a minimizar la repetición de las imágenes y reducir el tiempo de atención a los pacientes. Finalmente, para la aplicación efectiva de la guía se requiere una comunicación asertiva, colaboración de los acompañantes y una atención especializada al paciente.

Palabras clave: Inmovilización, Pediatría, Radiografía torácica.

ABSTRACT

Introduction: This study outlines the challenge of immobilisation during chest radiographic studies in paediatric patients. This issue leads to a high rate of rejection of radiographic images and overexposure to radiation. Therefore, it proposes the creation of a guide containing effective immobilisation methods for paediatric patients. This guide serves as a tool to minimise rejected images, prevent overexposure to both the paediatric patient and the guardian, and enhance care by reducing the patient's negative experience.

Objectives: To outline the necessary considerations a procedure guide must have for the immobilisation of paediatric patients in obtaining chest radiographs at two private medical centres in Lima, Peru during the period of July-August 2023.

Description of Work: The procedure guide arises from our professional experience underpinned by scientific evidence to address the challenge of immobilising paediatric patients during chest radiographic examinations. The implemented methods were as follows: simple explanation about the examination, patient distraction, restraint by the guardian, movement restriction with accessories, and induction to sleep.

Conclusion: The necessary considerations for the immobilisation of paediatric patients in obtaining chest radiographs contributed to minimising the repetition of images and reducing the care time for patients. Finally, effective application of the guide requires assertive communication, the collaboration of guardians, and specialised attention to the patient.

Keywords: Immobilization, Pediatric, Thoracic radiography.

I. INTRODUCCIÓN

La evaluación radiográfica de tórax en un paciente pediátrico es el examen más frecuente en los servicios de radiología debido a la información que brinda (1). Sin embargo, uno de los desafíos radica en la inmovilización del paciente (2), esto lleva a producir una alta tasa de rechazo a las radiografías, un aumento de la dosis de radiación tanto al paciente como al acompañante y un retraso en la atención del paciente (3).

Actualmente se han desarrollado métodos de inmovilización especializados en pacientes pediátricos (4–6), como la inmovilización por sujeción del paciente mediante el acompañante, sujeción mediante accesorios, explicación al paciente, distracción, inducción al sueño, entre otros, teniendo como beneficios la disminución del miedo o estrés del paciente (4,7,8).

En el presente trabajo se realizó una guía de procedimientos que sirve como herramienta para mejorar los procesos de atención, disminuyendo el impacto negativo del examen al paciente, así como también minimizando la dosis de radiación a los pacientes y acompañantes, además de reducir la tasa de rechazo de las imágenes (9,10).

Asimismo, esta guía contribuye a la formación académica de profesionales que no cuentan con la experiencia en la atención de pacientes pediátricos, haciendo que sus procesos en la obtención de radiografías de tórax sean más eficientes (11).

II. IDENTIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La radiografía de tórax es una técnica radiológica que produce imágenes bidimensionales de las estructuras anatómicas en la cavidad torácica, permitiendo la detección, seguimiento y tratamiento de condiciones médicas relacionadas con el sistema respiratorio y cardíaco (11).

Este estudio es esencial en pediatría, dado que las infecciones respiratorias constituyen la principal razón de consulta en los servicios de salud infantil (1). No obstante, uno de los desafíos prominentes en la obtención de estas imágenes

radiográficas radica en la inmovilización del paciente, siendo este inconveniente detectado en un 63.7% de los pacientes pediátricos (2).

Ante la falta de uno de los requisitos establecidos para la obtención de una radiografía de tórax, como la inmovilización efectiva del paciente, se procede a rechazar la imagen y repetir el examen (3), lo que conlleva a una sobreexposición a la radiación del paciente y del acompañante (12).

Debido a ello, consideramos que la aplicación de métodos específicos para la inmovilización de los pacientes pediátricos reduciría la repetición del examen radiográfico y el impacto en la operatividad del centro médico, reduciendo el tiempo de atención, además de evitar el desgaste del tubo de rayos X (3).

Por otro lado, estos métodos pueden servir como base académica para la formación de profesionales en la atención específica de pacientes pediátricos, lo que promovería procedimientos eficientes y una experiencia positiva del paciente, en el entorno médico (13).

Considerando lo descrito, la pregunta de nuestro trabajo de suficiencia profesional es la siguiente: ¿Cuáles son las consideraciones necesarias que debe tener una guía para la inmovilización de pacientes pediátricos en la obtención de radiografías de tórax en dos centros médicos privados de Lima, Perú, entre julio y agosto del 2023?

III. OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Describir las consideraciones necesarias que debe tener una guía de procedimientos para la inmovilización de pacientes pediátricos en la obtención de radiografías de tórax en dos centros médicos privados de Lima, Perú, entre julio y agosto del 2023.

Objetivos específicos:

- Describir los accesorios para la inmovilización del paciente pediátrico en las radiografías de tórax en dos centros médicos privados de Lima, Perú, entre julio y agosto del 2023.
- Describir las consideraciones técnicas para mejorar la comunicación y orientación con el paciente, acompañante y personal de apoyo para la

inmovilización del paciente pediátrico en las radiografías de tórax en dos centros médicos privados de Lima, Perú, entre julio y agosto del 2023.

- Elaborar una guía de procedimientos que contenga las consideraciones necesarias para la inmovilización de pacientes pediátricos en la obtención de radiografías de tórax en dos centros médicos privados de Lima, Perú, entre julio y agosto del 2023.

IV. DEFINICIÓN TEÓRICA

1. INMOVILIZACIÓN DEL PACIENTE EN RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA

La inmovilización es utilizada para sostener la correcta posición del paciente y así evitar el movimiento voluntario garantizando resultados precisos. Una mala realización de ésta es una de las causas más importantes de obtención de radiografías pediátricas de mala calidad, lo que conlleva a una mayor exposición a la radiación.

Las buenas técnicas de inmovilización mejoran la calidad de las imágenes disminuyendo la duración de la exploración y la necesidad de repetir las radiografías.

La colocación del paciente debe ser exacta, tanto si coopera como si no. En lactantes, niños pequeños y niños de corta edad, los dispositivos de inmovilización, aplicados correctamente, deben garantizar que:

- a) El paciente no se mueva.
- b) El campo de radiación pueda centrarse correctamente.
- c) La radiografía se obtenga en la proyección adecuada.
- d) Una colimación precisa limita el tamaño del campo exclusivamente a la zona requerida.
- e) Si es posible, el blindaje del resto del cuerpo.

Los dispositivos de inmovilización deben ser fáciles de utilizar y su aplicación no debe ser traumática para el paciente. Su utilidad debe explicarse a los padres acompañantes (14).

2. RADIOGRAFÍA DE TÓRAX EN PEDIATRÍA

La radiografía de tórax es una prueba diagnóstica muy útil, dada la elevada incidencia y prevalencia de alteraciones del sistema respiratorio y detección de anomalías cardíacas congénitas en la población pediátrica (11).

Los beneficios de obtener información diagnóstica suelen superar los riesgos asociados con la exposición a la radiación ionizante, estos se minimizan mediante el uso de técnicas de inmovilización apropiadas y ajustes de dosis (1).

El protocolo de radiografía de tórax en pediatría consiste (15):

- Posicionamiento: Esta se realiza con el paciente en bipedestación, sedestación o decúbito supino dependiendo de la edad.
- Proyección: posteroanterior (PA) o anteroposterior (AP) y en algunos casos indican también la proyección lateral (L).
- Rayo central: perpendicular a los campos mediopulmonares (línea mamilar).
- La correcta exposición de kilovoltaje (kVp) dependerá del paciente, como la edad, el peso y la altura.
- Rango mAs: 2-3 mAs.

3. CALIDAD DE IMAGEN EN RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA

La calidad de imagen en pediatría es de vital importancia para así obtener diagnósticos precisos mientras se minimiza la exposición a la radiación. Para la obtención de una buena calidad de imagen se deben adoptar técnicas de imagen, procurar inmovilizar al paciente correctamente, también se requiere la colaboración del paciente y seguir ciertos protocolos de dosificación (14).

4. TASA DE RECHAZO EN RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA

La tasa de rechazo en radiología pediátrica se refiere a la proporción de estudios radiográficos que son rechazados o necesitan repetición, pueden variar según varios factores. La imagen es rechazada por el movimiento del paciente, posicionamiento inadecuado o debido a que el paciente no colabore (16).

5. DOSIS EN RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA

La optimización de la dosis de radiación en estudios de radiografías digitales en pediatría es de suma importancia para garantizar la seguridad y el bienestar de los pacientes más jóvenes.

La sensibilidad de los tejidos en desarrollo en los niños hace imperativo minimizar la exposición a la radiación sin comprometer la calidad de la imagen diagnóstica. Según el Comité Internacional de Radiaciones se debe emplear el principio de ALARA: "tan bajo como sea razonablemente posible" (12).

6. RIESGOS DE LA RADIACIÓN IONIZANTE EN RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA

Está determinado que la radiación ionizante en pediatría implica ciertos riesgos, la repetición de esta puede acumular el daño asociado y así aumentarla probabilidad de padecer cáncer ya que los niños son más sensibles a la radiación (17).

7. ROL DEL TECNÓLOGO MÉDICO

El tecnólogo médico en Radiología cumple un rol central en el proceso de la adquisición de las imágenes. El tecnólogo médico en radiología desempeña un papel crítico al realizar imágenes en pacientes pediátricos, requiriendo habilidades técnicas y una sensibilidad especializada. Además, no solo se encarga de operar equipos de radiografía digital con precisión, sino que también despliega destrezas comunicativas y empáticas para establecer una conexión con el paciente pediátrico y tranquilizarlo durante el procedimiento (9).

V. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La aplicación de estos métodos para la inmovilización de pacientes pediátricos desempeña un papel fundamental en la obtención de radiografías de tórax, debido

a la importante información que brinda acerca del sistema respiratorio y cardiaco (11,18).

Dichos métodos radican en la importancia de la disminución de la tasa de rechazo debido a su alto porcentaje de 5.7%, superando a la establecida en el Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico que es un 2.7% (4,8), además de aportar en la educación integral y práctica del tecnólogo médico que atiende paciente pediátricos (9,10).

Es por ello que diversas investigaciones (4–6) evidenciaron que entre las más utilizadas encontramos las siguientes:

- La inmovilización física implica sujetar al paciente, la cual es realizada por parte de los parientes o acompañante.
- La inmovilización mecánica que implica la restricción del movimiento y es realizada con accesorios como sacos de arena, correas, bandas de sujeción mecánica, entre otros.
- La inmovilización química que implica la sedación.
- La inmovilización psicológica donde se le explica de manera sencilla el examen. También se aplican la negociación o incentivos, juegos, entre otros, esto permite modificar el comportamiento del paciente.

La eficacia de los métodos fue evidenciada en una revisión de literatura, dando a conocer que el método más utilizado fue la sujeción del paciente con ayuda del pariente, debido a que los padres tienen la habilidad de influenciar en sus emociones, esto beneficia en reducir la ansiedad presentada por el examen radiográfico (4,7,8).

Asimismo, se identificó que en pacientes de 6 a 12 años, un método que resultó efectivo fue la técnica de respiración y la explicación sencilla antes del examen, ya que esto transmitía una sensación de tranquilidad al paciente (19,20).

Otros métodos adicionales enfocados en la distracción del paciente fueron el uso de protectores plomados de color, carteles en las paredes, explicación sencilla acerca del examen y el ofrecer recompensas como *stickers* o elogios (6). Además, se utilizó musicoterapia ya que se ha demostrado que los niños presentan una distracción significativa al escuchar música (21).

Por otro lado, en un estudio realizado en Australia (2020), se entrevistó a 65 técnicos en radiología, donde se reconoció el beneficio que podrían tener los manuales escritos sobre inmovilización en pacientes pediátricos para técnicos radiólogos sin experiencia, debido a que se brindaría una atención personalizada a cada paciente (5).

Debido a ello, de acuerdo a la evidencia científica sobre los métodos de inmovilización en pacientes pediátricos, proponemos describir una guía de procedimientos compuesta por los métodos de inmovilización en radiografía de tórax que consideramos más importantes y efectivos siendo categorizados en:

- Inmovilización física:
 - a) Sujeción del paciente por parte del acompañante: Esta técnica se realiza colocando al paciente en la posición correcta para la radiografía de tórax mientras que el acompañante procede a sujetar de manera firme las extremidades del paciente. Suele ser utilizada en pacientes de 0 a 5 años (19).
 - b) Restricción del movimiento con accesorios: Esta técnica utiliza las bandas de sujeción, sacos de arena, correas y mantas, las cuales se colocan en el área de las muñecas y pelvis del paciente, además, se utiliza la manta para envolver al paciente y así evitar la rotación del tórax. Suele ser utilizada en pacientes de 0 a 2 años.

- Inmovilización psicológica:
 - a) Explicación breve sobre el examen: Esta técnica consiste en brindar información clara utilizando palabras entendibles para el paciente y acompañarlas de una demostración del posicionamiento por parte del tecnólogo médico. En este caso, también puede ser útil el uso de folletos o carteles coloridos para mayor atención del paciente. Suele ser utilizada en pacientes de 5 a 17 años.
 - b) Distracción del paciente: Esta técnica utiliza objetos que llamen la atención del paciente para poder quedarse inmóvil. Es aplicada en el

posicionamiento antero-posterior, donde se quiere evitar la rotación del cráneo.

- c) Inducción del sueño: Esta técnica consiste en explicar al pariente la posibilidad de que el paciente pueda dormirse antes del examen y de esta manera, posicionarlo sobre la camilla junto con inmovilización física y así poder evitar una experiencia incómoda para el paciente y el pariente. Suele ser utilizada en pacientes de 0 a 1 año.

Todo método de inmovilización es acompañado de una comunicación abierta, efectiva y amable, además de que pueda transmitir confiabilidad al paciente y al acompañante (22).

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 médicos privados de Lima, Perú, entre julio y agosto del 2023.

b. TIPO DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

En tecnología médica en la especialidad de Radiología, en el campo de Radiodiagnóstico en pacientes pediátricos.

c. DESCRIPCIÓN DEL CASO

En el área de radiodiagnóstico observamos la alta tasa de rechazo que presentan las radiografías de tórax obtenidas en los pacientes pediátricos debido a métodos de inmovilización no efectivos. Por lo tanto, nuestra experiencia profesional describe las consideraciones necesarias para lograr una inmovilización efectiva de pacientes pediátricos en la obtención de radiografías de tórax en dos centros médicos privados de Lima, Perú, entre julio y agosto del 2023.

d. PRINCIPALES RETOS Y DESAFÍOS

Según lo descrito en nuestro trabajo de suficiencia profesional, se aplicó una guía de procedimientos para la inmovilización del paciente pediátrico creado a partir de la literatura revisada (4–6,19).

El principal desafío por el que se implementó la guía de procedimientos para inmovilización fue evitar el alto rechazo de imágenes radiográficas (3), debido a que se repetían constantemente, esto se encuentra demostrado en la literatura como en un 63.7% de pacientes pediátricos que presentan inconvenientes en la inmovilización en comparación a los pacientes adultos (2).

Este gran desafío conlleva a la sobreexposición del paciente pediátrico (9) y del acompañante a la radiación, contradiciendo al principio ALARA: "tan bajo como sea razonablemente posible" (12).

Adicionalmente, se evaluaba como un reto la falta de experiencia del tecnólogo médico en radiología para la atención de un paciente pediátrico debido a la falta de capacitaciones o información (13), lo cual desencadenaba el retraso en la atención programada de los pacientes.

Finalmente, se observó en la práctica la dificultad de lograr la colaboración efectiva del pariente para la inmovilización del paciente y, en algunos casos, la necesidad de contar con más de un acompañante para la aplicación de los métodos de inmovilización.

e. ESTRATEGIA APLICADA

La guía de procedimientos desarrollada en nuestra experiencia profesional a partir de las dificultades de inmovilización a un paciente pediátrico se aplicó siguiendo una serie de criterios al seleccionar el método de inmovilización correcto para cada paciente (Anexo 1). Los procedimientos para la inmovilización de los pacientes pediátricos se implementaron en el siguiente orden:

1. El tecnólogo médico evalúa en qué estado se encuentra el paciente pediátrico, a partir de ello se determina si puede o no entender indicaciones sobre el examen. En esta sección se describe la aplicación del método:

- Explicar las indicaciones del examen con un lenguaje sencillo y claro al paciente y al acompañante.
 - Realizar el posicionamiento antero-posterior o postero-anterior, dependiendo de la comodidad del paciente.
 - Explicar la indicación de inspiración haciendo una simulación, de ser necesario.
 - En cuanto se mantenga la inmovilización, se realiza la exposición de rayos X en fase de inspiración respiratoria.
2. Luego de ello, en caso de que el paciente no mantenga el posicionamiento, se le informa al acompañante otro método de inmovilización, como es el de distracción del paciente, ya que no existe restricción del movimiento y debido a ello, no genera algún tipo de miedo o estrés para el paciente. En esta sección se describe la aplicación del método (Anexo 2, figura 1):
- Explicar al acompañante las indicaciones que requiere el examen y la necesidad de su colaboración.
 - Evaluar algún objeto o acción (juguete, peluche, accesorio, video, música, aplausos, entre otros.) que llame la atención del paciente y pueda mantenerse inmovilizado.
 - Brindar un mandil plomado al acompañante.
 - Realizar el posicionamiento del paciente.
 - Indicar al acompañante que realice la distracción con la ayuda del objeto elegido que se encuentre en el campo de visión del paciente de modo que evite un cambio del posicionamiento.
 - Asegurarse que el objeto utilizado para la distracción no se encuentre dentro del campo de radiación.
 - En cuanto se mantenga la inmovilización, se realiza la exposición de rayos X en fase de inspiración respiratoria.
3. Si el paciente no se mantuvo en el posicionamiento correcto, se evalúa la posible colaboración del acompañante y se le informa sobre el método de

sujeción para inmovilizar al paciente. En esta sección se describe la aplicación del método (Anexo 2, figura 2):

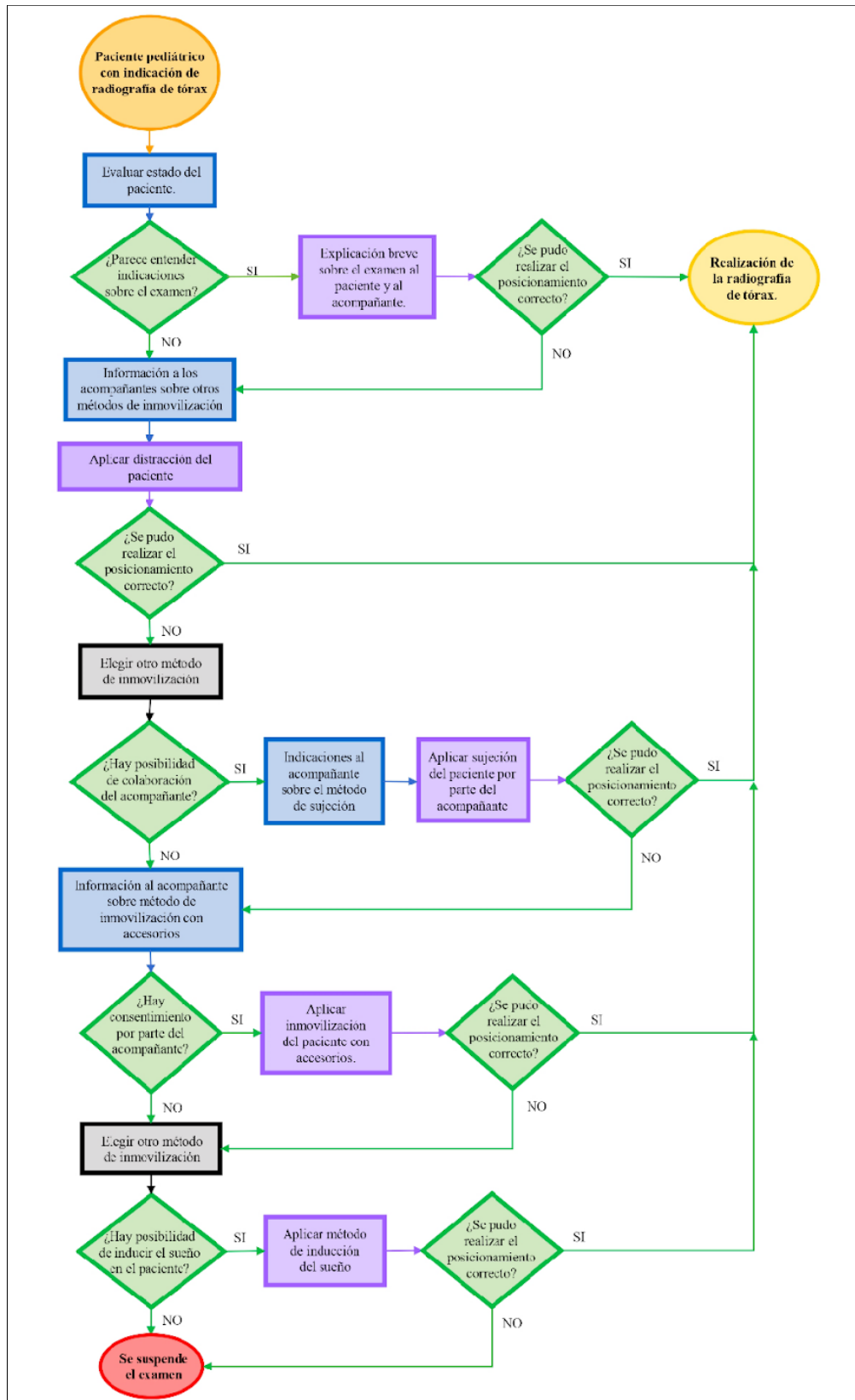
- Explicar al acompañante las indicaciones que requiere el examen y la necesidad de su consentimiento y colaboración.
- Brindar mandil plomado al acompañante.
- Se realiza el posicionamiento.
- Antero-posterior: El paciente en decúbito supino en la camilla o en bipedestación frente al estativo. Se lo posiciona mirando hacia el tubo de Rayos X y con la ayuda del acompañante se inmovilizan las extremidades superiores.
- Postero-anterior: El paciente en bipedestación frente al estativo. Se lo posiciona dando la espalda al tubo de Rayos X y con la ayuda del acompañante se inmovilizan las extremidades superiores para evitar la superposición con el tórax.
- En caso de requerir la inmovilización de la cadera del paciente o la cabeza, se le informa al acompañante la necesidad de otra persona para el correcto posicionamiento.
- En cuanto se mantenga la inmovilización, se realiza la exposición de rayos X en fase de inspiración respiratoria.

4. Si no se tiene la colaboración del acompañante, se le informa acerca del método de restricción de movimiento con accesorios, siempre contando con el consentimiento del acompañante, debido a que podría generar incomodidades en el paciente. En esta sección se describe la aplicación del método (Anexo 2, figura 3):

- Este método se realiza con el paciente en decúbito supino.
- Explicar al acompañante las indicaciones que requiere el examen y la necesidad de su consentimiento.
- Evaluar los accesorios disponibles en el centro de Radiología (bandas de sujeción, sacos de arena, correas, mantas, entre otros.)
- Realizar la inmovilización de los miembros superiores e inferiores del paciente para evitar la superposición con el tórax.

- En caso de realizarlo con una manta, envolver al paciente de manera que ambos brazos estén extendidos evitando la superposición con el tórax.
 - En cuanto se mantenga la inmovilización, se realiza la exposición de rayos X en fase de inspiración respiratoria.
5. En caso no se cuente con el consentimiento del acompañante para la restricción del movimiento, se le informa al acompañante la posibilidad de inducir el sueño al paciente. Este método tiene la desventaja de requerir más tiempo. En esta sección se describe la aplicación del método:
- Explicar al acompañante las indicaciones que requiere el examen y la necesidad de su colaboración.
 - Explicar la posibilidad de inducir el sueño al paciente antes de ingresar a realizarse el examen. Además de brindar alternativas para lograr la inducción como cargarlo, darle de lactar, hacerlo jugar hasta que se canse o atenderlo en su horario de sueño.
 - Asegurarse de que el paciente esté en fase de sueño profundo.
 - Realizar el posicionamiento del paciente en decúbito supino.
 - En cuanto se mantenga la inmovilización, se realiza la exposición de rayos X en fase de inspiración respiratoria.
6. Finalmente, si ninguno de los métodos explicados resuelve el problema de la inmovilización para la obtención de la imagen radiográfica, el examen se podría suspender.

Para la efectividad de los métodos de inmovilización se utilizó en todo momento un lenguaje asertivo para poder brindar al paciente una atención de calidad. Por otro lado, al realizar la guía se consideró principalmente minimizar la cantidad de dosis de radiación para el paciente y el acompañante, para así evitar generar un mayor trauma al paciente y no aumentar los tiempos de atención.



Flujograma de aplicación de guía de procedimientos para inmovilización de paciente pediátrico en la obtención de radiografía de tórax. Elaboración propia. Basado en la evidencia científica encontrada.

f. RESULTADOS

La implementación de la guía de inmovilización de pacientes pediátricos disminuyó la necesidad de repetir la obtención de la radiografía de tórax. En consecuencia, se redujo el tiempo de atención de cada paciente pediátrico debido a que los métodos resultaron efectivos en la inmovilización.

En la Figura 1 se observa la radiografía de tórax de proyección anteroposterior en bipedestación de un paciente pediátrico de 3 años, la radiografía A muestra borrosidad cinética causada por el movimiento del paciente. Por otro lado, en la radiografía B se evidencia claridad gracias a un correcto método de inmovilización, donde se utilizó el método de sujeción por parte del acompañante, tomando en cuenta las medidas de protección radiológica.

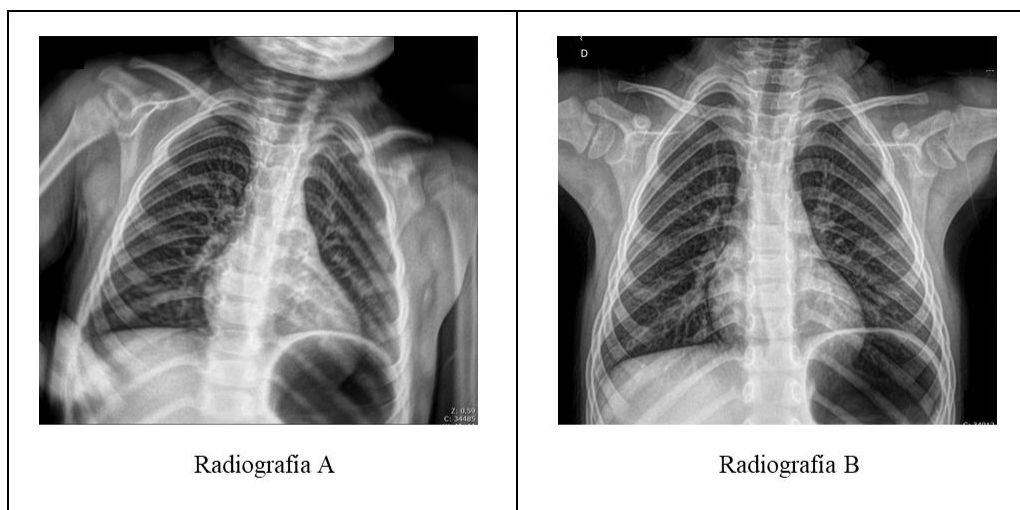


Figura 1. Radiografía de tórax AP. Elaboración propia. Fuente: Registros del trabajo de suficiencia profesional

En la Figura 2 observamos una radiografía de proyección anteroposterior de un paciente de 7 años, en la radiografía A se muestra un posicionamiento inadecuado, apreciándose una rotación de tórax y asimetría de los campos pulmonares. Por otro

lado, en la radiografía B se usó el método de distracción del paciente con un objeto (celular), donde se obtuvo la radiografía con un correcto posicionamiento.

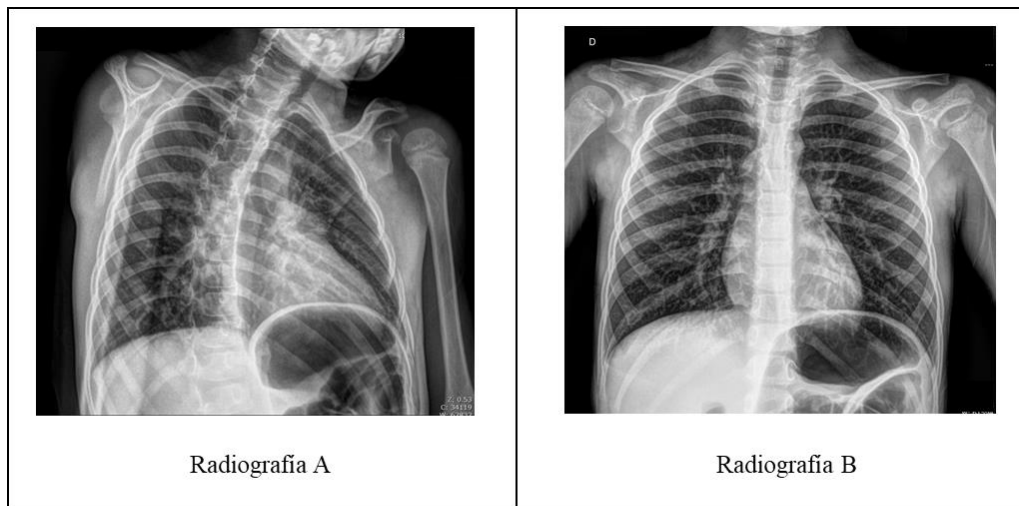


Figura 2. Rayos X de tórax AP. Elaboración propia. Fuente: Registros del trabajo de suficiencia profesional

VII. COMPETENCIAS PROFESIONALES UTILIZADAS

En la siguiente tabla se identificarán los cursos, competencias y justificación relacionado al trabajo de suficiencia profesional:

Cuadro 1: Competencias profesionales

Curso	Competencias y aptitudes adquiridas	Justificación
Introducción al ámbito hospitalario en radiodiagnóstico	- Interpretar la organización y procedimientos en el área de radiodiagnóstico. - Identificar la instrumentación y equipos de radiodiagnóstico.	- Observamos el manejo, organización y la importancia de dar atención de calidad a los pacientes en el área. - Aprendimos sobre los materiales utilizados en sala y protección radiológica.

Instrumentación y equipos en diagnóstico por imágenes	-Interpretar el funcionamiento, operación y seguridad de la instrumentación y equipos radiológicos conforme a estándares nacionales e internacionales.	-Identificamos los principios de funcionamiento del equipo y accesorios que incluyen dispositivos de inmovilización del paciente.
Radiobiología y protección radiológica	-Interpretar los fenómenos físico-químicos y biológicos que ocurren en los organismos vivientes por efecto de las radiaciones ionizantes.	-Logramos distinguir que la radiosensibilidad de un paciente adulto es diferente que la de un pediátrico, ya que la sobreexposición trae daños perjudiciales (efectos determinísticos y estocásticos).
Tecnología en diagnóstico por imágenes con radiaciones ionizantes	-Aplicar las técnicas y protocolos conforme a estándares internacionales para adquirir y gestionar imágenes en los distintos procedimientos radiológicos.	-Observamos todos los protocolos que se deben cumplir en el área de radiodiagnóstico y los pasos para la obtención y tratamiento de imágenes radiológicas.
Gestión de calidad en radiología	-Aplicar los procedimientos y protocolos de control de calidad en equipos de diagnóstico por imágenes con radiaciones ionizantes y no ionizantes.	-Analizamos los protocolos internacionales y la evolución que tuvieron, debido a que, al evolucionar, los protocolos también cambian.

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

En relación al ámbito de la radiología pediátrica sugerimos:

Cuadro 2: Aportes a la carrera

Curso	Aportes y cambios que se sugieren al curso (en caso sea un nuevo curso precisar también en su descripción)
Tecnología en diagnóstico por imágenes con radiaciones ionizantes	<p>Consideramos importante incluir una sección de radiología pediátrica ya que comúnmente se atienden a pacientes pediátricos en la mayoría de los centros médicos.</p> <p>Sugerimos también la implementación de los métodos descritos en este trabajo sobre inmovilización de pacientes pediátricos en el área de radiología y en las clases prácticas, debido a que consideramos que la práctica en esta área es de suma importancia, permitiendo afianzar los conocimientos y destrezas del estudiante en la práctica clínica.</p>
Metodología de la investigación	Proponemos la inclusión de una sección dedicada a la redacción de documentos científicos.

IX. CONCLUSIONES

La aplicación efectiva de una guía de procedimientos para la inmovilización de pacientes pediátricos en la obtención de radiografías del tórax, basada en evidencia, requiere de capacitación del personal, evaluación individualizada, comunicación

clara, flexibilidad en los métodos de inmovilización y colaboración estrecha del acompañante.

Además, es fundamental la adaptabilidad y la consideración de las necesidades específicas de cada paciente, así como el enfoque en la seguridad, el bienestar emocional y la eficiencia. Con el uso de estos métodos evitamos repetir las radiografías, cumpliendo con el principio ALARA, así como también reducimos el tiempo de atención de cada paciente.

X. REFERENCIAS

1. Miranda Candelario J, Mestanza Perea M, Campos Noriega C, Espino Huamán J, Cabrera Hipólito S, Miranda Cabrera B. Utilidad de la radiografía de tórax en emergencia pediátrica, Hospital III Grau EsSalud. *Acta Médica Perú*. 1 de agosto de 2017;34(2):156-8.
2. Calatayud-Jordán J, Campayo-Esteban JM, Gras-Miralles P, Villaescusa-Blanca JI. Image reject analysis and rejection causes in digital radiography at a university hospital through estimates of patient doses. *Radiat Prot Dosimetry*. 19 de diciembre de 2023;301.
3. Torres CFN, Polo GMM. Resultados en la caracterización de la tasa de repetición de imágenes radiográficas convencionales en un hospital pediátrico. *REDIIS Rev Investig E Innov En Salud* [internet]. 2022 [citado 3 de diciembre de 2023];6. Disponible en: <https://revistas.sena.edu.co/index.php/rediis/article/view/4742>
4. Ng JHS, Doyle E. Keeping Children Still in Medical Imaging Examinations- Immobilisation or Restraint: A Literature Review. *J Med Imaging Radiat Sci*. marzo de 2019;50(1):179-87.
5. Christie S, Ng CKC, Reis CS dos. Australasian radiographers' choices of immobilisation strategies for paediatric radiological examinations. *Radiography*. 1 de febrero de 2020;26(1):27-34.
6. Harding J, Davis M. An observational study based on the interaction between the paediatric patient and radiographer. *Radiography*. 1 de agosto de 2015;21(3):258-63.
7. Portelli JL, McNulty JP, Bezzina P, Rainford L. Radiographers' and radiology practitioners' opinion, experience and practice of benefit-risk communication and consent in paediatric imaging. *Radiography*. 1 de diciembre de 2016;22:S33-40.

8. Linder JMB. Safety Considerations in Immobilizing Pediatric Clients for Radiographic Procedures. *J Radiol Nurs*. 1 de marzo de 2017;36(1):55-8.
9. Morrison G, John SD, Goske MJ, Charkot E, Herrmann T, Smith SN, et al. Pediatric digital radiography education for radiologic technologists: current state. *Pediatr Radiol*. 1 de mayo de 2011;41(5):602-10.
10. Paula Graham, Maryann Hardy. The immobilisation and restraint of paediatric patients during plain film radiographic examinations. 2004.
11. Aguilar-Viveros B, Zamora-Ramos M, Martínez-Martínez BE, Thomé-Ortiz LP, Aguilar-Viveros B, Zamora-Ramos M, et al. Radiografía de tórax en pediatría. Una interpretación sistematizada. *Neumol Cir Tórax*. septiembre de 2022;81(3):183-9.
12. Willis CE, Slovis TL. The ALARA concept in pediatric CR and DR: dose reduction in pediatric radiographic exams--a white paper conference executive summary. *Pediatr Radiol*. octubre de 2004;34 Suppl 3:S162-164.
13. Maajid Mohi Ud Din Malik, Geetashree Majumdar, Md Imtiyaz Ansari, Upendar Kaushik. Challenges faced by a radiographer during Pediatric Imaging. *J Xi'an Shiyou Univ* [internet]. 2022;18. Disponible en: <https://www.xisdxjsu.asia/V18I09-48.pdf>
14. M.M. Kohn (D), B.M. Moores (UK), H. Schibilla (CEC), K. Schneider (D), H.St. Stender (D), F.E. Stieve (D), et al. European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images in Paediatrics. *Eur Comm* [internet]. 1996. Disponible en: <http://www.sprmn.pt/pdf/EuropeanGuidelinesEur16261.pdf>
15. Wolfe HA, Mack EH. Making care better in the pediatric intensive care unit. *Transl Pediatr*. octubre de 2018;7(4):267-74.
16. Valdivia M, Olaya M, Granados Y. Tasa de rechazo de imágenes de tórax en radiología digital y sus causas en un hospital. 2018. Disponible en: https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1498/Tasa_ValdiviaBriceno_Maria.pdf?sequence=1

17. Mondaca A R. Por qué reducir las dosis de radiación en pediatría. *Rev Chil Radiol*. 2006;12(1):28-32.
18. Beth Linder JM, Schiska AD. Imaging Children: Tips and Tricks. *J Radiol Nurs*. 1 de marzo de 2007;26(1):23-5.
19. Noonan S, Spuur K, Nielsen S. Immobilisation in Australian paediatric medical imaging: A pilot study. *Radiography*. 1 de mayo de 2017;23(2):e34-40.
20. Quan X, Joseph A, Nanda U, Moyano-Smith O, Kanakri S, Ancheta C, et al. Improving Pediatric Radiography Patient Stress, Mood, and Parental Satisfaction Through Positive Environmental Distractions: A Randomized Control Trial. *J Pediatr Nurs*. 1 de enero de 2016;31(1):e11-22.
21. Pak F, Estaji M, Rezaei B, Vaezzadeh V. Radiographers' Knowledge Versus Practice about Methods of Attracting Pediatric Corporation in Medical Imaging Departments. *Front Biomed Technol* [Internet]. 23 de junio de 2021 [citado 6 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://publish.kne-publishing.com/index.php/fbt/article/view/6512>
22. Kasraie N, Jordan D, Keup C, Westra S. Optimizing Communication With Parents on Benefits and Radiation Risks in Pediatric Imaging. *J Am Coll Radiol*. 1 de mayo de 2018;15(5):809-17.

XI. ANEXOS

Anexo 1: Guía de inmovilización para pacientes pediátricos en la obtención de radiografía de tórax para los profesionales de radiología

- I. **Objetivo:** Orientar sobre los métodos de inmovilización para pacientes pediátricos.

- II. **Alcance:** Profesionales y estudiantes de tecnología médica en radiología.

- III. **Definiciones:**
 - a) **Inmovilización:** Es utilizada para sostener la correcta posición del paciente y así evitar el movimiento voluntario garantizando resultados precisos. Las inmovilizaciones inadecuadas son una de las causas más importantes de obtención de radiografías pediátricas de mala calidad que conllevan a una mayor exposición a la radiación.
 - b) **Radiografía de tórax:** es una prueba diagnóstica muy útil, dada la elevada incidencia y prevalencia de alteraciones del sistema respiratorio y detección de anomalías cardíacas congénitas en la población pediátrica.
 - c) **Calidad de imagen:** La calidad de imagen es de vital importancia para así obtener diagnósticos precisos mientras se minimiza la exposición a la radiación.
 - d) **Tasa de rechazo:** refiere a la proporción de estudios radiográficos que son rechazados o necesitan repetición, puede variar según varios factores.
 - e) **Dosimetría:** La optimización de la dosis de radiación en estudios de radiografías digitales en pediatría es de suma importancia para garantizar la seguridad y el bienestar de los pacientes más jóvenes.
 - f) **Riesgos de la radiación:** Está determinado que la radiación ionizante en pediatría implica ciertos riesgos, la repetición de esta puede recolectar el daño asociado y así el aumento de probabilidad de padecer cáncer ya que los niños son más sensibles a la radiación.

- g) **Rol del tecnólogo médico:** desempeña un papel crítico al realizar imágenes en pacientes pediátricos, requiriendo habilidades técnicas y una sensibilidad especializada.

IV. Métodos de inmovilización

La guía de procedimientos desarrollada en nuestra experiencia profesional a partir de las dificultades de inmovilización a un paciente pediátrico se aplicó siguiendo una serie de criterios al seleccionar el método de inmovilización correcto para cada paciente:

Los procedimientos para la inmovilización de los pacientes pediátricos se implementaron en el siguiente orden:

1. El tecnólogo médico evalúa en qué estado se encuentra el paciente pediátrico, a partir de ello se determina si puede o no entender indicaciones sobre el examen. En la siguiente sección se describe la aplicación del método:
 - Explicar las indicaciones del examen con un lenguaje sencillo y claro al paciente y al acompañante.
 - Realizar el posicionamiento antero-posterior o postero-anterior, dependiendo de la comodidad del paciente.
 - Explicar la indicación de inspiración haciendo una simulación, de ser necesario.
 - En cuanto se mantenga la inmovilización, se realiza la exposición de rayos x en fase de inspiración respiratoria.

2. Luego de ello, en caso de que el paciente no mantenga el posicionamiento, se le informa al acompañante otro método de inmovilización, como es el de distracción del paciente, ya que no existe restricción del movimiento y debido a ello, no genera algún tipo de miedo o estrés para el paciente. En la siguiente sección se describe la aplicación del método:
 - Explicar al acompañante las indicaciones que requiere el examen y la necesidad de su colaboración.

- Evaluar algún objeto o acción (juguete, peluche, accesorio, video, música, aplausos, entre otros.) que llame la atención del paciente y pueda mantenerse inmovilizado.
 - Brindar un mandil plomado al acompañante.
 - Realizar el posicionamiento del paciente.
 - Indicar al acompañante que realice la distracción con la ayuda del objeto elegido que se encuentre en el campo de visión del paciente de modo que evite un cambio del posicionamiento.
 - Asegurarse que el objeto utilizado para la distracción no se encuentre dentro del campo de radiación.
 - En cuanto se mantenga la inmovilización, se realiza la exposición de rayos x en fase de inspiración respiratoria.
0. Si el paciente no se mantuvo en el posicionamiento correcto, se evalúa la posible colaboración del acompañante y se le informa sobre el método de sujeción para inmovilizar al paciente. En la siguiente sección se describe la aplicación del método:
- Explicar al acompañante las indicaciones que requiere el examen y la necesidad de su consentimiento y colaboración.
 - Brindar mandil plomado al acompañante.
 - Se realiza el posicionamiento.
 - Antero-posterior: El paciente en decúbito supino en la camilla o en bipedestación frente al estativo. Se lo posiciona mirando hacia el tubo de Rayos X y con la ayuda del acompañante se inmovilizan las extremidades superiores.
 - Postero-anterior: El paciente en bipedestación frente al estativo. Se lo posiciona dando la espalda al tubo de Rayos X y con la ayuda del acompañante se inmovilizan las extremidades superiores para evitar la superposición con el tórax.
 - En caso de requerir la inmovilización de la cadera del paciente o la cabeza, se le informa al acompañante la necesidad de otra persona para el correcto posicionamiento.

- En cuanto se mantenga la inmovilización, se realiza la exposición de rayos x en fase de inspiración respiratoria.
0. Si no se tiene la colaboración del acompañante, se le informa acerca del método de restricción de movimiento con accesorios, siempre contando con el consentimiento del acompañante, debido a que podría generar incomodidades en el paciente. En la siguiente sección se describe la aplicación del método:
- Este método se realiza con el paciente en decúbito supino.
 - Explicar al acompañante las indicaciones que requiere el examen y la necesidad de su consentimiento.
 - Evaluar los accesorios disponibles en el centro de Radiología (bandas de sujeción, sacos de arena, correas, mantas, entre otros.).
 - Realizar la inmovilización de los miembros superiores e inferiores del paciente para evitar la superposición con el tórax.
 - En caso realizarlo con una manta, envolver al paciente de manera que ambos brazos estén extendidos evitando la superposición con el tórax.
 - En cuanto se mantenga la inmovilización, se realiza la exposición de rayos x en fase de inspiración respiratoria.
0. En caso no se cuente con el consentimiento del acompañante para la restricción del movimiento, se le informa al acompañante la posibilidad de inducir el sueño al paciente. Este método tiene la desventaja de requerir más tiempo. En la siguiente sección se describe la aplicación del método:
- Explicar al acompañante las indicaciones que requiere el examen y la necesidad de su colaboración.
 - Explicar la posibilidad de inducir el sueño al paciente antes de ingresar a realizarse el examen. Además de brindar alternativas para lograr la inducción como cargarlo, darle de lactar, hacerlo jugar hasta que se canse o atenderlo en su horario de sueño.
 - Asegurarse que el paciente está en fase de sueño profundo.




- Realizar el posicionamiento del paciente en decúbito supino.
- En cuanto se mantenga la inmovilización, se realiza la exposición de rayos x en fase de inspiración respiratoria.

0. Finalmente, si ninguno de los métodos explicados resuelve el problema de la inmovilización para la obtención de la imagen radiográfica, el examen se podría suspender.

Para la efectividad de los métodos de inmovilización se utilizó en todo momento un lenguaje asertivo para poder brindar al paciente una atención de calidad.

Por otro lado, al realizar la guía se consideró principalmente minimizar la cantidad de dosis de radiación para el paciente y el acompañante, evitar generar un mayor trauma al paciente y no aumentar los tiempos de atención al paciente.

Anexo 2: Aplicación de métodos de inmovilización en base a la Guía para la inmovilización de paciente pediátrico en la obtención de radiografía de tórax.

 A photograph showing a child standing in a radiology room. An adult is standing behind the child, holding their arms and torso to stabilize them. The child is wearing a white shirt and dark shorts. A radiography machine is visible in the background.	 A photograph showing a child standing in a radiology room. The child is holding a tablet or book in front of their face, which is used for distraction. A radiography machine is visible in the background.	 A photograph showing a child lying on a radiography table. The child is wearing a blue strap or restraint across their chest and arms to restrict movement. A radiography machine is visible in the background.
<p>Fig. 1. “Método de sujeción del paciente por parte del acompañante”.</p>	<p>Fig. 2. “Método de distracción del paciente con un objeto”.</p>	<p>Fig. 3. “Método de restricción del movimiento con accesorios (correa)”.</p>