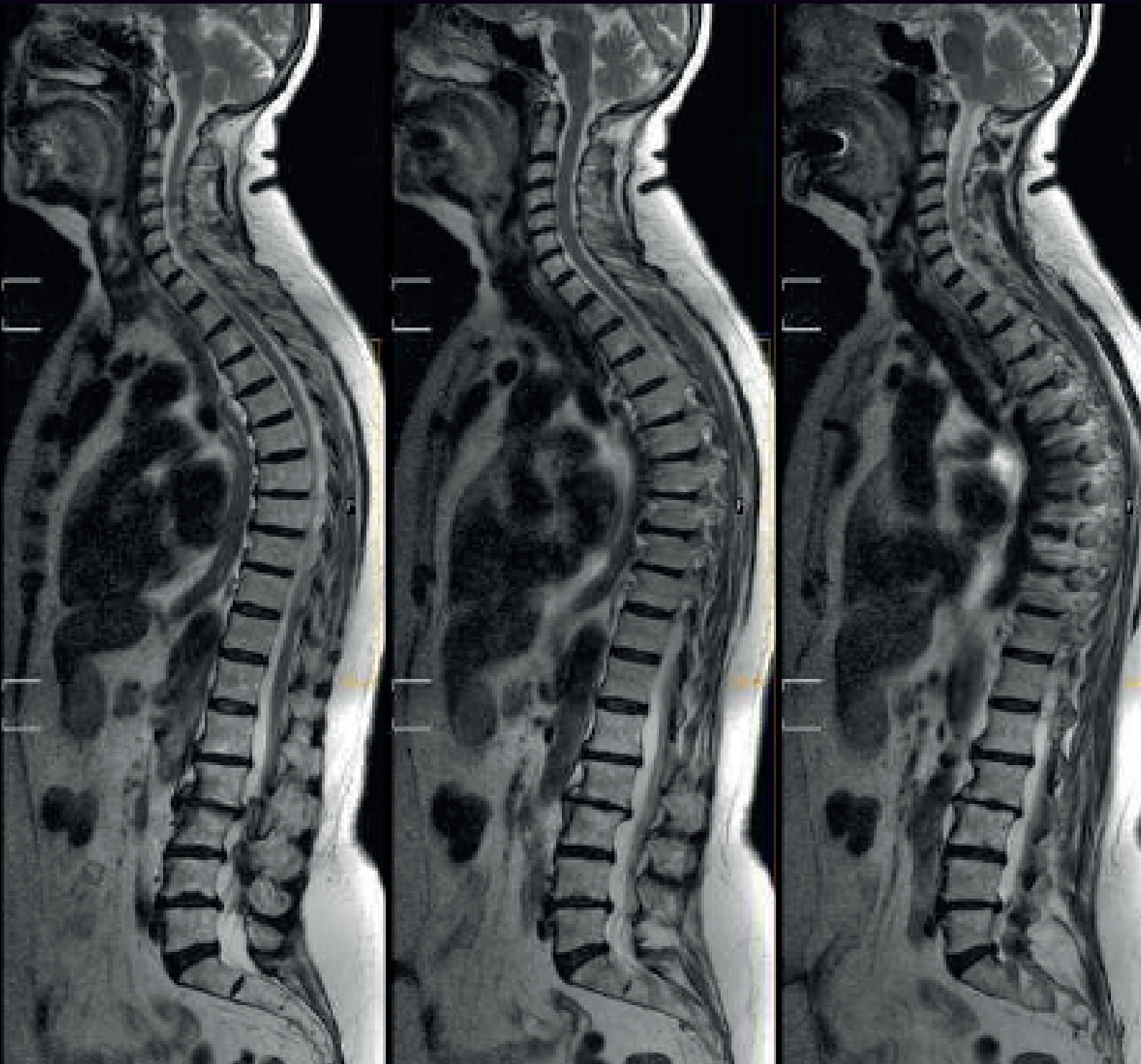


REVISTA DE LA FEDERACIÓN ECUATORIANA DE RADIOLOGÍA E IMAGEN

# RADIOLOGÍA



Revista de la  
Federación Ecuatoriana  
de Radiología e Imagen

# 2021

VOLUMEN 14 - NÚMERO 1



# Revista de la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen

Órgano Científico Oficial de las Filiales Provinciales de Radiología del Ecuador

**Volumen 14; No. 1; Año 2021 · ISSN: 2477-8923**

## Comité Editorial

### Editor General

Dr. Glenn Mena O.

Médico Radiólogo, Alpha Imagen - Radiología e Intervencionismo, Quito - Ecuador

### Co editores

Dr. Pedro Sanguil

Médico Radiólogo, Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, MSP, Quito - Ecuador

Dra. Rocío Villagómez

Médica Radióloga, Hospital Vozandes, Quito - Ecuador

Dr. Alexander Lozano

Médico Radiólogo, Hospital General Isidro Ayora, Loja - Ecuador.

Dr. José Eduardo León

Docente Investigador, NeurALL Research Group, Escuela de Medicina UIDE, Quito - Ecuador.

### Normatización

Lcda. Elizabeth Quintero.

Química Investigadora. Quito - Ecuador.

## Consejo Editorial Nacional

### Dr. Alejandro Montalvo

Médico Radiólogo. Hospital del IESS Quito Sur. Servicio de Radiología. Área Abdomen y Pelvis, Quito - Ecuador.

### Dra. Denise Hernández

Médica Radióloga, Tomo Alpha y Medimágenes. Área Neuroradiología, Cabeza y Cuello, Quito - Ecuador.

### Dr. Francisco Faicán

Médico Radiólogo. Hospital General Vicente Corral Moscoso. Área de Tórax, Cuenca - Ecuador.

### Dr. Juan Figueroa

Médico Radiólogo. Servicio de Imagenología. Hospital Metropolitano. Área Músculo Esquelético, Quito - Ecuador.

### Dr. Marco Muñoz

Médico Radiólogo, Hospital de Especialidades Fuerzas Armadas N° 1. Servicio Radiodiagnóstico e Imagen. Área Músculo Esquelético / Uroradiología, Quito - Ecuador.

### Dra. Nathaly Córdova

Médica Radióloga. Hospital Eugenio Espejo. Área Gineco Obstetricia, Quito - Ecuador.

### Dr. Richard Pinargote

Médico Radiólogo. Integral Image. Área Radiología General, Portoviejo - Ecuador.

### Dra. Verónica Flores

Médica Radióloga. Hospital Clínica San Francisco. Área Tórax, Guayaquil - Ecuador.

### Dra. Verónica Espinoza

Médica Radióloga. Hospital Carlos Andrade Marín. Área Tórax, Quito - Ecuador.

### Sistema Integrado de Radiología para la Certificación y Acreditación Ibero-Americana - SIRCAI

Representante al Comité de Acreditación y Recertificación del Ecuador: Dr. Juan Carlos Guerra.

Representante Sociedad de Radiología de Quito: Dra. Selenita Anrango.

Representante Sociedad de Radiología de Cuenca: Dr. Patricio Domínguez.

**Más información:**  
[www.sirc.ai.org](http://www.sirc.ai.org)

## Directorio Federación 2019 - 2021

### Dr. Amílcar Vasco Sánchez

Presidente de la Federación

### Dr. Richard Pinargote Rodríguez

Secretario de la Federación

Presidente Sociedad Radiología

Manabí

### Dra. Nathaly Córdova Flores

Tesorero de la Federación

### Dra. Katya Dávila

Presidente Sociedad Radiología e

Imagen Quito

### Dra. Yadira Sánchez

Presidente Sociedad de Radiología

Loja

### Dr. Patricio Domínguez

Presidente Sociedad Radiología

Azuay

### Dr. Glenn Mena Olmedo

Director y Editor de la Revista

de la FERI

### "Past-Presidents" de la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen

Fundada el 25 octubre de 1989

Dr. Leonardo Malo

Dr. Víctor Hugo Báez

Dr. Enrique León

Dr. Juan Garcés

Dr. Fabián Lozano

Dr. Pietro León

Dr. Patricio Mafla

Dr. Enrique Loo

Dr. Fabián González

Dr. Rolando Figueroa

Dr. Juan Carlos Guerra

Dr. Felipe Rodríguez Maya



Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen

### Correo editorial de la revista:

Dr. Glenn Mena Olmedo.

glennmena@hotmail.com

Teléfonos: (593-2) 2927085 - 2927063

### Secretaría General de la Federación.

#### DMC Ecuador.

Responsable: Paulina Barrera

Teléfonos: (593-2) 600 6011 - 600 6015

E-mail: secretaria@fesr.com.ec

coordinadora@groupdmc.com

Dirección: Cumbayá, calle Siena e

Interoceánica, edif.: MDX, piso 2, of. 317

### www.feriecuador.com

Edición gráfica:

Lcdo. Roberto Rivadeneira Moreno.

Tel.: (593-9) 8760 8693

Quito-Ecuador.

Revisión metodológica:

Lcda. Elizabeth Quintero. Quito - Ecuador.

**Consejo Editorial Internacional****Dr. Carlos Mario González**

Médico Radiólogo. Hospital Pablo Torbón Uribe y Cedimed. Área Ecografía, Medellín - Colombia.

**Dra. Elizabeth Markarian**

Médica Radióloga. Clínica Sirad. Área Ginecológica, Palmira Valle del Cauca - Colombia.

**Dr. Guisepe D'Ippito**

Profesor Docente Departamento de Diagnóstico por Imagen. Escuela Paulista de Medicina. Universidad Federal. Área Abdomen, São Paulo - Brasil.

**Dr. Hubertino Díaz**

Médico Radiólogo. Jefe de Ecografía Hospital Edgardo Rebagliati Martins. Área Ultrasonido-Doppler- Elastografía, Lima - Perú.

**Dr. Jeremy Carpio**

Médico Radiólogo. Resocentro. Área Resonancia Corporal, Lima - Perú.

**Dr. Jorge Ocantos**

Médico Radiólogo. Jefe de la Sección de Radiología. Hospital Italiano. Área Uroradiología - Resonancia Urología, Buenos Aires - Argentina.

**Dr. Luis Felipe Colmener**

Médico Nuclear. Gammagrafía del Valle. Área Medicina Nuclear, Cali - Colombia.

**Dra. María Cristina Chammas**

Médica Radióloga. Directora de Ultrasonido. Hospital das Clínicas. Universidad de São Paulo. Área Ultrasonido-CEUS- Elastografía, São Paulo - Brasil.

**Dr. Miguel Ángel Pinochet**

Médico Radiólogo. Clínica Alemana. Área Mama, Santiago de Chile - Chile.

**Dr. Oswaldo Ramos**

Médico Radiólogo. Director Médico de Centro Clínico Sagrada Familia. Área Corporal Total, Maracaibo - Venezuela.

**Dr. Pedro Unshelm**

Médico Radiólogo. Jefe de Servicio de Radiología y Ultrasonido del Instituto Pediátrico La Florida. Área Ultrasonido Pediátrico, Caracas - Venezuela.

**Dra. Sonia Bermúdez**

Médica Radióloga Institucional. Hospital Universitario Fundación Santa Fé. Área Radiología General, Bogotá - Colombia.

**Dr. José Luis del Cura**

Médico Radiólogo. Hospital Universitario Donostia. Área Radiología General, San Sebastián - España.

**Dra. Liana Falcón**

Médica Radióloga. Clínica Internacional. Unidad de Diagnóstico Integral de la Mama. Área Mama y Tórax, Lima - Perú.

**COMITÉ DE ÉTICA**

Dr. Felipe Rodríguez · Dr. Amilcar Vasco · Dr. Fabián González.

**CO-EDITORES EDICIONES ANTERIORES**

Dra. Marcia Zúñiga, Dr. Germán Abdo, Dra. Selenita Anrango, Dra. Mariela Mosquera, Dra. Ana María Castillo.

**COMITÉ EDITORIAL, CORRESPONDENCIA Y DIRECCIONES**

Dr. Glenn Mena, Alpha Imagen Radiología e Intervencionismo · (593-2) 2927085 E-mail: glennmena@hotmail.com

Dr. Pedro Sanguil, Hospital de Especialidades Eugenio Espejo · (593) 995022487 E-mail: pedrosanguil@hotmail.com

Dra. Rocío Villagómez, Médica Radióloga, Hospital Vozandes, Quito · (593-2) 2927085 E-mail: rocio\_villagomez2000@yahoo.com.ar

Dr. Alexander Lozano, Hospital General Isidro Ayora, Loja, Ecuador · (593) 995949103 E-mail: aslozano@utpl.edu.ec

Dr. José Eduardo León, Escuela de Medicina, UIDE · (593) 982971748 E-mail: joleonro@internacional.edu.ec

Lcda. Elizabeth Quintero, Quito, Ecuador. (593) 995185458 Email: elizabethquintero\_413@hotmail.com

<b>Editorial</b>	<b>04</b>
<b>Artículos Originales</b>	
<b>Dosis de radiación en pacientes sometidos a angiotomografía coronaria y score de calcio</b>	<b>05</b>
Radiation dose in patients undergoing coronary CT angiography and calcium score Palacio Adriana; Maldonado Samanta; Mora Paula; Lozano Alexander ; Rodríguez Felipe	
<b>Hallazgos asociados al síndrome de regresión caudal en pacientes pediátricos, evaluación por resonancia magnética</b>	<b>15</b>
Caudal regression syndrome and associated findings in pediatric patients, magnetic resonance imaging assessment Taco Ernesto; Wang Yao-Te; Vidal Raúl; Katekaru Doris; Valdez Melissa	
<b>Artículo de Revisión Bibliográfica</b>	
<b>Incidencia y mortalidad por cáncer de tiroides posterior a la administración de Yodo Radioactivo en pacientes con hipertiroidismo</b>	<b>22</b>
Incidence and mortality from thyroid cancer after the administration of Radioactive Iodine in patients with hyperthyroidism Colmener Luis; Guimarães Maria Inês; Carmona Jaime; Zuniga Sergio; Vilar Javier; Marti Alejandro; Noboa Adriana	
<b>Reportes de casos</b>	
<b>Malformación Congénita de la Vía Aérea Pulmonar. Reporte de cuatro casos y revisión de la literatura</b>	<b>30</b>
Congenital pulmonary airway malformation. Report of four cases and review of the literature Díaz Mario; Santamaria Andrea	
<b>Embarazo en el Síndrome de Herlyn-Werner-Wunderlich</b>	<b>38</b>
Pregnancy in Herlyn-Werner-Wunderlich Syndrome Lomas Andrea; Granizo Gabriela; Tapia L Angie	
<b>Invaginación colónica secundaria a síndrome de Peutz Jeghers</b>	<b>42</b>
Colonic invagination secondary to Peutz Jeghers syndrome Riera Karina; Diaz Mario; Vásquez Fabián	
<b>In Memoriam Dr. Fausto Arízaga</b>	<b>46</b>
<b>In Memoriam Dr. Pedro Cornejo</b>	<b>47</b>
<b>Actividades destacadas 2021</b>	<b>48</b>
<b>Normas de Publicación</b>	<b>49</b>



**H**an pasado 11 años desde que conseguimos publicar el primer número de esta Revista, que para esa época arrancó con el nombre de Revista de la Federación Ecuatoriana de Sociedades de Radiología y que actualmente por modificaciones en el nombre oficial se titula Revista de la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen.

*Han sido años de largo trabajo que comenzó con la idea de tener una revista propia que presente y ayude a publicar los estudios de todos sus federados, que arrancó con la firme convicción de que podíamos y debíamos darle vida a una producción científica que además de ser periódica (semestral y a veces anual) permitiera un aprendizaje continuo tanto para los autores como para el grupo de colaboradores revisores. Y así fue, no solo los autores que enviaron sus borradores aprendieron poco a poco a rediseñar sus trabajos, a corregirlos, a verificarlos, también el editor general y sus coeditores tuvimos que hacerlo desde otros aspectos, pero siempre tratando de encontrar el equilibrio entre una producción científica carente de recursos para ser publicada y una que, con la ayuda de los revisores, ameritaba tener un espacio en nuestra revista.*

*La revista fue creciendo en calidad, no solo se publicaron números y volúmenes regulares, también publicamos ediciones especiales dedicadas a ciertas especialidades de la Radiología e Imagen, tales como Obstetricia, Pediatría, Medicina Nuclear y el Consenso Radiológico del Covid-19, además se han publicado estudios de otros países latinoamericanos. En el año 2018, la Revista dio el gran salto en su progreso e inició el largo proceso de Indexación, el mismo se ha conseguido mantenerlo gracias al esfuerzo encomiable del área de normatización y del apoyo, vigilancia y corrección de entidades específicas como es la Dirección Nacional de Inteligencia de la Salud del Ministerio de Salud Pública, con estas ayudas hemos aprendido no solo a publicar correctamente, sino a mantener el nivel de calidad que exigen indexadores internacionales, en nuestro caso, LILACS (Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud) administrada por BIREME (Biblioteca Regional de Medicina, Sao Paulo, Brasil).*

*Aún persisten problemas en la producción científica nacional y latinoamericana, principalmente en el ámbito de la generación de Artículos originales de investigación, Revisiones sistemáticas y Metaanálisis, los cuales siguen siendo escasos, producción existe, finalización del proceso completo hasta publicarlos es lo que hace falta, la mayoría se quedan como tesis o estudios archivados. Un gran número de autores siguen considerando que la publicación de casos aislados o series de casos son la forma más rápida y práctica de realizar un trabajo científico, cuando sin desmerecer el esfuerzo que demandan, las antes mencionadas tienen otro estándar dentro del grado de publicaciones a nivel internacional y es por eso la exigencia de los indexadores internacionales que piden como requisito que un 50% del contenido de los volúmenes de una revista, deben ser Artículos originales o similares.*

*Este año, 2021, la revista ya es completamente digital, tiene además una enorme ayuda en su versión virtual que es el portal OJS ("Open Journal Systems") el mismo que está diseñado para disminuir el tiempo y energía que demanda el manejo de las revistas seriadas; este último volumen ha sido uno de los que más trabajo ha generado porque representa la transición entre la forma antigua de enviar y recibir trabajos a una forma más organizada, sintetizada y automatizada, para el próximo volumen de este año ya tendrá mayor experiencia y efectividad.*

*Ha llegado la hora de pasar la responsabilidad de la Edición General a otra persona, ha sido mucho tiempo, pero mientras no se cumplían los objetivos, no era posible dejar al azar la conducción de la Revista, creo que en el 2009 el objetivo era publicar lo que más se podía, en el 2018 Indexar la revista internacionalmente y en el 2021 culminar con una revista digital y un sistema administrativo virtual similar al de revistas de mayor impacto; se ha logrado, me voy satisfecho, agradecido enormemente por la ayuda inmejorable del área de Normatización, por la colaboración generosa que he recibido de los diferentes coeditores, por la ayuda de las personas que están detrás de la administración, logística, edición gráfica, producción y publicación, por el apoyo de todos los ex presidentes de la FERl y en especial del presidente actual, todos siempre han considerado a la revista como uno de los puntales importantes de la Federación; mil gracias por toda su ayuda. Estoy seguro que este nuevo grupo de profesionales que quedan a cargo de la Revista, los más antiguos ya tienen años colaborando con la misma, los nuevos le están brindando energía nueva, novedosas ideas y fundamentalmente le siguen aportando progreso a nuestra revista.*

*Que Dios bendiga siempre el trabajo que demanda mantener una Revista Seriada e Indexada que para algunos tal vez no tenga mucho significado, ni consideren el enorme esfuerzo que significa hacerlo, pero es suficiente haber ayudado a muchos colegas jóvenes y a otros de mayor experiencia para que publiquen sus trabajos que tanto esfuerzo cuesta escribirlos y haber mantenido la publicación seriada y últimamente indexada como uno de los importantes recursos de reconocimiento científico que tiene nuestra querida Federación.*

*PD. Extendemos nuestro agradecimiento a las siguientes personas que desde el 2009 han colaborado generosa y desinteresadamente con la Revista de la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen. A la Lcda. Elizabeth Quintero del Área de Normatización, quien desde hace algunos años ha brindado todo su esfuerzo para permitir y mantener el crecimiento de nuestra revista, sin su trabajo ésta no estaría donde se encuentra. A los coeditores actuales: Dr. Pedro Sanguil, Dra. Rocío Villagómez, Dr. Alexander Lozano, Dr. José Eduardo León. A la Junta Directiva de la FERl: Dr. Amílcar Vasco, Dra. Nathaly Córdova, Dr. Richard Pinargote. A la Dra. Luz Ávila y Maribel Rhon representantes del MSP, a todos los expresidentes de la FERl, a todos los Miembros del comité científico nacional e internacional por sus revisiones especializadas, al equipo DMC, Secretaria de la FERl, Paulina Barrera y Verónica Lamiña, al Lcdo. Roberto Rivadeneira y Jorge Rivadeneira editores gráficos y a todos los autores y coautores que seleccionaron la Revista para sus publicaciones científicas.*

**Dr. Glenn Mena Olmedo**  
Editor

# Dosis de radiación en pacientes sometidos a angiotomografía coronaria y score de calcio

## Radiation dose in patients undergoing coronary CT angiography and calcium score

### Autores:

Palacio Adriana<sup>1</sup>; Maldonado Samanta<sup>1</sup>; Mora Paula<sup>1</sup>; Lozano Alexander<sup>2</sup>; Rodríguez Felipe<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Area Biomédica, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador.

<sup>2</sup> División de Tomografía Computada, Hospital Clínica San Agustín, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador.

<sup>3</sup> Departamento de Imagen Hospital Clínica San Agustín, Loja-Ecuador.

**Palabras clave:** Dosis de radiación, angiografía por tomografía computada, Método Monte Carlo, seguridad del paciente.

**Key words:** Radiation dose, computed tomography angiography, Monte Carlo method, patient safety.

**Comité de ética:** Este estudio no requiere comité de ética, se trata de una revisión retrospectiva.

**Correo para correspondencia del autor principal:** aslozano@utpl.edu.ec

**Fecha de recepción:** 10 de febrero de 2021.

**Fecha de aceptación:** 05 de junio de 2021.

**Resumen:** El uso de angiotomografía de arterias coronarias y el score de calcio ha incrementado notablemente debido a su gran capacidad para la evaluación de pacientes con enfermedad arterial coronaria. En el presente estudio observacional se determinan las dosis de radiación efectiva que recibieron los pacientes a través de cada uno de estos estudios. Se analizaron los estudios de angiotomografía de coronarias y score de calcio realizados en la división de Tomografía Computada del Hospital Clínica San Agustín en el periodo comprendido entre diciembre del 2017 y septiembre del 2020. Se calculó la dosis efectiva, utilizando el producto longitud dosis por el factor de conversión de Monte Carlo de 0,014 mSv. mGy\*cm. La dosis de radiación efectiva total de los pacientes que se realizaron únicamente score de calcio fue de 1,01mSv  $\pm$  0,12DS, aquellos que se realizaron angiotomografía de coronarias fue de 11,71mSv  $\pm$  1,77DS y de 12,04mSv  $\pm$  1,65DS para quienes se realizaron ambos estudios. Aunque la dosis efectiva de angiotomografía de coronarias y la de score de calcio fue similar a la de otros estudios, manteniéndose dentro de los parámetros recomendados por organismo reguladores, es razonable en la medida de lo posible realizar ajustes de las variables para disminuir la radiación ionizante que reciben los pacientes.

**Abstract:** The use of coronary artery angiography and calcium score has increased due to its great capacity for evaluating patients with coronary artery disease. In this observational study, the effective radiation doses received by the patients are determined through a calcium score study and coronary angiography, through the calculation of effective radiation. The coronary angiography and calcium score studies performed in the Computed Tomography division of the Hospital Clínica San Agustín in the period between December 2017 and September 2020 were analyzed. The effective dose was calculated, using the dose length product by the Monte Carlo conversion factor of 0.014 mSv. mGy\*cm. The total effective radiation dose of the patients who underwent calcium score alone was 1.01mSv  $\pm$  0.12SD, those who underwent coronary CT angiography was 11.71mSv  $\pm$  1.77SD and 12.04mSv  $\pm$  1, 65SD for whom both studies were conducted. Although the effective dose of coronary CT angiography and calcium score was like that of other studies, and was within the parameters recommended by regulatory bodies, it is reasonable as far as possible to adjust the variables to reduce radiation ionizing that patients receive.

## Introducción

A partir de su debut en la década de 1970, el uso de la tomografía computarizada (TC) ha incrementado rápidamente, estimándose que desde el año 1996, se cuenta con aproximadamente 26 y 64 tomógrafos por cada millón de habitantes en países como Estados Unidos y Japón, respectivamente; de forma que en el primero, hasta el año 2007 se han registrado más de 62 millones de tomografías computarizadas realizadas anualmente. Este notable incremento se ha debido en gran parte a los avances tecnológicos con enfoque conservador, que se han visto reflejados en la creación de estudios no invasivos para el cribado de pacientes adultos asintomáticos con factores de riesgo que conllevan a patologías que implican una elevada tasa de morbilidad y mortalidad<sup>1</sup>.

La TC tiene relativamente dosis de radiación más altas al compararse con los estudios de imagen convencionales que emiten radiaciones ionizantes, razón por la cual, su uso frecuente se ha asociado con un

elevado riesgo de cáncer para los pacientes. En Estados Unidos, una persona promedio se expone a un 18% de radiación artificial, de la cual un 56% corresponde a radiación dada por estudios de imagen diagnósticos, entre los cuales destacan los estudios de imagenología cardíaca e intervencionistas, responsables de aproximadamente el 40% de la dosis efectiva acumulada<sup>2</sup>.

Diversos estudios estiman que el umbral aceptado sobre el cual aumenta el riesgo de malignidad son 100mSv, entre los estudios tomográficos que emiten una considerable dosis de radiación se encuentran las tomografías de abdomen que con un estudio simple y contrastado alcanzan alrededor de 15,4mSv<sup>3</sup> y la angiotomografía de arterias coronarias (ATCC) que, por su parte, puede ir de 12 a 30 mSv.

Es necesario recordar que la dosis de radiación es acumulativa, es decir, que toda la dosis de radiación recibida en dicho lapso aumenta el riesgo de efectos no deseados<sup>4</sup>.

Aunque los riesgos individuales no son significativos, al analizar la población irradiada de forma global, pueden llegar a ser un problema de salud pública en el futuro, debido al número creciente de pacientes con múltiples enfermedades crónicas que son expuestos a una cantidad variable de exámenes de imagen.

La falta de un historial que determine a cuanta radiación se ha sometido un paciente aumenta la probabilidad de que los efectos determinísticos que afectan la salud de los pacientes sean mayores.

En nuestro país no existen guías que propongan criterios específicos para la indicación de métodos de imagen, ni parámetros que modulen la dosis de radiación empleada, adicionalmente, dentro de los protocolos aplicados, no se incluyen los reportes dosimétricos de la radiación que ha recibido un paciente.

El objetivo de llevar un control dosimétrico está orientado a prevenir y establecer un límite para la aparición de efectos nocivos, por lo tanto, tenemos una población expuesta a cantidades importantes pero indocumentadas de radiación ionizante que probablemente serán responsables de iatrogenias a largo plazo<sup>5</sup>.

## Materiales y Métodos

Previa aprobación institucional se accedió a los estudios de tomografía cardíaca. Se realizó un análisis retrospectivo transversal de pacientes que se realizaron una angiografía coronaria (ATCC) y/o score de calcio (SC) en el periodo de diciembre del 2017 a septiembre del 2020 en el Hospital Clínica San Agustín en Loja (HCSA), Ecuador.

Se incluyeron a los pacientes con edad mayor o igual a 18 años que contaban con el estudio dentro del sistema de almacenamiento y transferencia de imágenes (PACS) con el respectivo informe de dosis.

Los criterios de exclusión se aplicaron para los estudios de imagen que no contenían la identificación del paciente o el informe de dosis y para aquellos que fueron realizados en menores de 18 años.

Los pacientes se clasificaron en tres categorías dependiendo de tipo de estudio que se realizaron: aquellos que contaban únicamente con un SC, quienes tenían una ATCC y los pacientes que se realizaron ambos estudios simultáneamente.

Para todos los estudios realizados se utilizó un

tomógrafo marca PHILIPS Brilliance 64 canales activo desde el año 2017. El equipo de Tomografía del HCSA recibe mantenimiento preventivo de forma regular 2 veces al año por parte de los proveedores y el oficial de seguridad radiológica (OSR) realiza una valoración técnica anual para garantizar el cumplimiento y la garantía de calidad.

Las exploraciones se realizaron con el paciente en posición decúbito supino en apnea inspiratoria, en fase simple y empleando contraste intravenoso, con técnica helicoidal.

El rango de exploración fue en sentido cráneo caudal, los parámetros de adquisición de kV y mAs se ajustaron a la talla y peso de los pacientes, los pacientes con frecuencias cardíacas estables permitieron el uso de software de ahorro de dosis.

Para la realización del SC se usó una adquisición secuencial de acuerdo con las normas de la SCCT (Society of Cardiovascular Computed Tomography), mientras que, para el protocolo de ATCC se utilizó un protocolo de adquisición retrospectivo.

La información recolectada fue tabulada a través del software Excel y el análisis estadístico se realizó con ayuda del software IBM SPSS Statistics Versión 25.

Se analizaron las variables dosimétricas y la dosis efectiva del score de calcio y angiotomografía por separado.

La variable cualitativa definida en este estudio fue sexo, mientras que, las variables cuantitativas fueron edad, DLP, mAs, kV, DRE; todas estas variables fueron descritas como porcentajes (%) y desviaciones estándar (DS).

Se empleó la prueba de Test Student para comparar las medias de las variables DLP, kV, mAs en ambos estudios imagenológicos con la dosis media de radiación efectiva.

Finalmente, se calculó la dosis de radiación efectiva utilizando el DLP para cada adquisición de forma independiente, el cual se multiplicó por la constante de Monte Carlo (0,014mSv.mGy\*cm) (6) y del DLP total que incluye el topograma, precontrol, control, fases simple y contrastada (Figura 1).

Los valores con  $p < 0,05$  se consideraron estadísticamente significativos, empleando un intervalo de confianza de 95%.



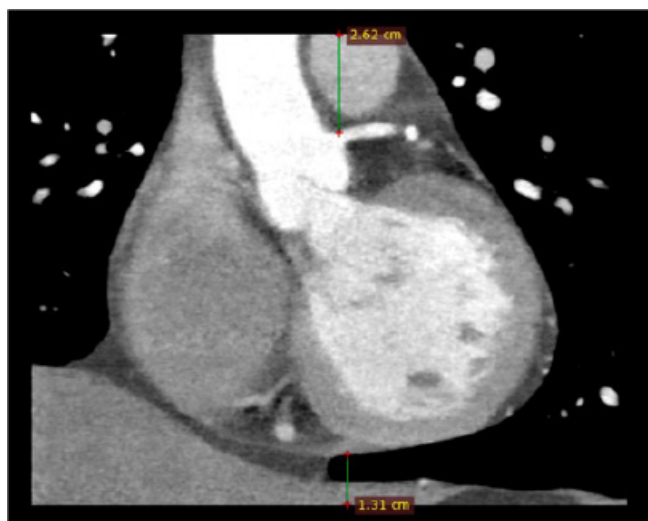
Exam Information  
 Study ID: 17562  
 Time: Mar. 17, 2020, 18:29  
 Total DLP: 804.3 nGy\*cm \* 0,014 = 11,26 mSv

Dose

#	Description	Scan Mode	mAs	kV	CTDIvol [mGy]	DLP [mGy*cm]	Phantom Type[cm]	
1	SURVIEW	Surview	1	120	0.14	5.7	32 CM	
1	SURVIEW	Surview	1	120	0.14	5.7	32 CM	* 0,014 = 0,77 mSv
2	CALCIUM SCORING	Axial	N/A	120	4.42	55.2	32 CM	
3	locator	Stationary	N/A	120	3.19	3.2	32 CM	
4	tracker	Stationary	N/A	120	39.60	39.6	32 CM	* 0,014 = 9,74 mSv
5		Helical	601	120	39.25	695.9	32 CM	

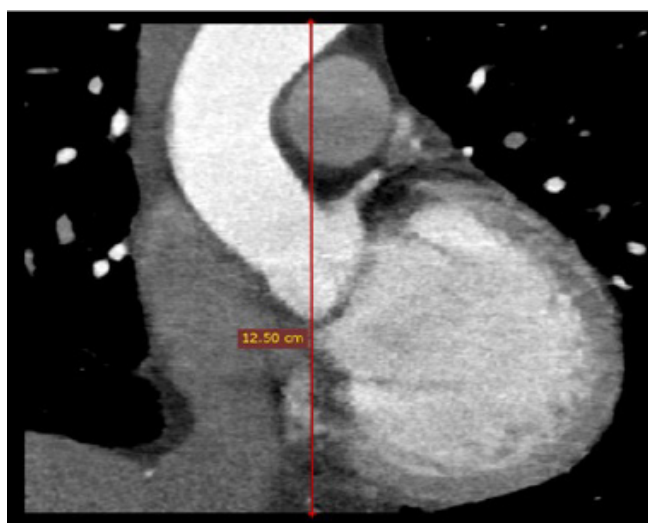
**Figura 1: Informe de dosis.** La dosis de radiación efectiva se calcula utilizando el DLP total (flecha amarilla), DLP score de calcio (flecha verde), DLP angiотomografía de arterias coronarias (flecha celeste) multiplicados individualmente por el factor de conversión de Monte Carlo (0,014 mGy\*cm/mSv).

**Fuente:** propia de los autores.



**Figura 2: Medida de FOV (medida de campo de visión).** (a) campo de visión superior y (b) campo de visión inferior.

**Fuente:** propia de los autores.



**Figura 3: Longitud de adquisición.** Medida de la longitud de adquisición de una angiотomografía de arterias coronarias.

**Fuente:** propia de los autores.

## Resultados

Se analizaron las tomografías de 106 pacientes [53 mujeres (50%)] y 53 [hombres (50%)], con edad pro-

medio de 57 años  $\pm 16,28$  DS (rango 21-93 años) que cumplieron con los criterios de inclusión. Se obtuvieron un total de 189 estudios, 104 correspondían a SC y 85 a ATCC (Tabla 1).

**Tabla 1.** Distribución de estudios de acuerdo con el número de pacientes

N Pacientes	Sexo	Edad media	Tipo de estudio	
106	H:53	57 años	SC	104
	M:53		ATCC	85
Número total de estudios				189

N (número). Sexo: H (hombres) y M (mujeres). Tipo de estudio: SC (score de calcio) y ATCC (angiotomografía de coronarias).

*Fuente: propia de los autores.*

De los 104 pacientes que se sometieron a un score de calcio, 52 fueron mujeres (50%) y 52 hombres (50%), la media de dosis de radiación efectiva (DRE) fue de 0,81mSv  $\pm 0,07$ DS y 0,86mSv  $\pm 0,08$ DS, respectivamente (Tabla 2).

Tanto en hombres como en mujeres la media del kilovoltaje fue de 120kV, la longitud de adquisición media en el sexo masculino fue de 13,86 cm  $\pm 1,39$ DS y 12,97cm  $\pm 1,13$  en el sexo femenino. El DLP (producto longitud dosis) en hombres fue 62,05 mGy\*cm  $\pm 6,23$  y en mujeres de 57,32 mGy\*cm  $\pm 5,32$  (Tabla 3).

**Tabla 2.** Dosis efectiva media según sexo y tipo de estudio

Sexo		SC	ATCC
Hombres	N	52	41
	DREm	0,86	10,88
	Des.estándar	0,08	1,67
Mujeres	N	52	44
	DREm	0,80	10,31
	Des. estándar	0,07	1,43

N (número de estudios). DREm (dosis de radiación efectiva media). Des. Estándar (desviación estándar). Tipo de estudio: SC (score de calcio) y ATCC (angiotomografía de coronarias).

*Fuente: propia de los autores.*

**Tabla 3. Promedio de variables dosimétricas y radiación efectiva según el sexo y tipo de estudio.**

Sexo		mAs		kV		LA cm		DLP mGy*cm		DRE mSv	
		ATCC	S.C	ATCC	S.C	ATCC	S.C	ATCC	S.C	ATCC	S.C
Hombre	Media	606,29		120,49	120	13,75	13,86	777,73	62,05	10,88	0,86
	N	41	*								
	Desv. Estandar	36,78		3,12	0	1,46	1,39	119,79	6,23	1,67	0,08
Mujer	Media	603,34		120,91	120	12,89	12,97	736,90	67,32	10,31	0,80
	N	44	*								
	Desv. Estandar	42,92		4,21	0	1,68	1,13	102,34	5,32	1,43	0,07
Total	Media	604,76		120,71	120	13,31	13,41	756,60	59,68	10,59	0,83
	N	85	*								
	Desv. Estandar	39,87		3,71	0	1,63	1,34	112,32	6,23	1,57	0,08

mAs (miliamperaje), kV (kilovoltaje), LA (longitud de adquisición), DLP (producto longitud dosis) y DRE (dosis de radiación efectiva).

\*No aplica

Fuente: propia de los autores.

**Tabla 4. DLP y DRE total según el tipo/s de estudio que se realizaron los pacientes.**

Sexo		SC		ATCC		ATCC-SC	
		DLP T	DRE	DLP T	DRE	DLP T	DRE
Hombre	Media	75,87	1,06	747,3	10,46	889,64	12,5
	Desv. Estándar	5,92	0,82	*		125,10	1,75
	N	12		1		40	
Mujer	Media	72,24	0,94	926,70	12,97	833,13	11,66
	Desv. Estándar	10,84	0,15	*		105,51	1,47
	N	9		1		43	
Total	Media	72,24	1,01	837	11,71	860,37	12,04
	Desv. Estándar	9,20	0,12	126,85	1,77	118,12	1,65
	N	21		2		83	

SC (score de calcio). ATCC (angiogramografía de coronarias). DLP T (producto longitud dosis total). DRE (dosis de radiación efectiva). N(número).

Fuente: propia de los autores.

**Tabla 5. Niveles de dosis efectivas referenciales para score de calcio y angiogramografía de coronarias.**

DRE (mSv)	Presente estudio		Canadian Cardiovascular Society Position Statement on Radiation Exposure from Cardiac Imaging and Interventional Procedures		Expert Consensus Document on Optimal Use of Ionizing Radiation in Cardiovascular Imaging	
	SC	ATCC	SC	ATCC	SC	ATCC
	0,84	10,59	3	16	1-5	8-30

DRE (dosis de radiación efectiva). SC (score de calcio). ATCC (angiogramografía de coronarias)

Fuente: propia de los autores.

De los 85 pacientes con estudios de ATCC, 44 fueron mujeres (51,8%) y recibieron una DRE media de  $10,31\text{mSv} \pm 1,43\text{DS}$  y 41 fueron hombres (48,2%) con una DRE media de  $10,88\text{mSv} \pm 1,67\text{DS}$  (Tabla 3).

En los hombres el miliamperio segundo (mAs) medio fue de  $606,29\text{mAs} \pm 36,78\text{DS}$ , la media del kilovoltaje de  $120,49\text{kV} \pm 3,12\text{DS}$ , la longitud de adquisición de  $13,75\text{cm} \pm 1,46\text{DS}$  y DLP de  $777,73\text{mGy}^*\text{cm} \pm 119,79\text{DS}$ . En las mujeres la media del miliamperio segundo fue  $603,34\text{mAs} \pm 42,92\text{DS}$ , el kilovoltaje fue de  $120,91\text{kV} \pm 4,21\text{DS}$ , la longitud de adquisición de  $12,89\text{cm} \pm 1,68\text{DS}$  y DLP de  $736,90\text{mGy}^*\text{cm} \pm 102,34\text{DS}$  (Tabla 3).

Tanto el kilovoltaje como el mAs, el DLP y la longitud de adquisición son directamente proporcionales a la dosis de radiación efectiva de los estudios de ATCC.

Por otro lado, el valor de kilovoltaje en todos los estudios de score de calcio fue el mismo (120kV) tal como sugiere el estudio Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA)<sup>7</sup>, por lo que no se realizó su correlación con la DRE. En cuanto a las variables DLP y longitud de adquisición se pudo establecer que son directamente proporcionales a la dosis de radiación efectiva (Tabla 4).

El cálculo de la dosis de radiación efectiva total que recibieron los pacientes de acuerdo con el tipo de estudio imagenológico determinó que 21 pacientes se realizaron únicamente el score de calcio de los cuales 12 fueron hombres con un DLP total de  $75,87\text{mGy}^*\text{cm} \pm 5,12\text{DS}$  y 9 fueron mujeres con un DLP total de  $72,24\text{mGy}^*\text{cm} \pm 10,84\text{DS}$ .

La DRE total de la población masculina fue de  $1,06\text{mGy}^*\text{cm} \pm 0,82\text{DS}$  y la correspondiente a la población femenina de  $0,94\text{mGy}^*\text{cm} \pm 0,15\text{DS}$ . Por otro lado, los pacientes que se realizaron únicamente ATCC fueron 2, un hombre con un DLP total de  $747,3\text{mGy}^*\text{cm}$  y una DRE de  $10,46\text{mSv}$ , y una mujer cuyo DLP total fue de  $926,70\text{mGy}^*\text{cm}$  recibiendo una DRE total de  $12,97\text{mSv}$ .

Un total de 83 pacientes se realizaron ambos estudios de forma simultánea de acuerdo con el protocolo institucional, de ellos 40 fueron hombres con un DLP total de  $889,64\text{mGy}^*\text{cm} \pm 125,10\text{DS}$ , una DRE total de  $12,5\text{mGy}^*\text{cm} \pm 1,75\text{DS}$  y; 43 mujeres cuyo DLP total fue de  $860,37\text{mGy}^*\text{cm} \pm 118,12\text{DS}$ , con una DRE total de  $12,04\text{mSv} \pm 1,65\text{DS}$  (Tabla 5).

La comparación entre las dosis obtenidas a través del presente trabajo se pudo demostrar que tanto la DRE

media de SC de  $0,83\text{mSv} \pm 0,08\text{DS}$  como la DRE media de ATCC correspondiente a  $10,59 \pm 1,57\text{DS}$  son incluso inferiores a las dosis mínimas recomendadas por las organizaciones internacionales. Por otro lado, la DRE total de los pacientes que realizaron únicamente score de calcio fue de  $1,01\text{mSv} \pm 0,12\text{DS}$ , aquellos que se realizaron únicamente ATCC fue de  $11,71\text{mSv} \pm 1,77\text{DS}$  y aquellos que se realizaron ambos estudios simultáneamente fue de  $12,04\text{mSv} \pm 1,65\text{DS}$  (Tabla 5), demostrándose que la dosis de radiación efectiva se encuentra dentro de los parámetros inocuos establecidos.

## Discusión

La exposición a radiación ionizante constituye un importante problema de salud ya que produce un factor de riesgo de cáncer de por vida, este fenómeno puede atribuirse al espectro electromagnético con altos niveles de energía que tiene la capacidad de eliminar electrones de un átomo y como consecuencia producir daño a las cadenas de ADN. En el informe técnico reciente realizado por el American College of Radiology (ACR) se determinó que el número de estudios de imagen que emiten esta radiación ionizante como la tomografía computarizada (TC) incrementó de 3 a 60 millones en un lapso de 20 años, desde 1985 hasta 2005 en los Estados Unidos<sup>8</sup>.

De forma similar, el Comité de Aspectos Médicos de las Radiaciones en el Medio Ambiente (COMARE), en su décimo sexto informe dio a conocer que en un lapso de 16 años el número de tomografías computarizadas se quintuplicó en el Reino Unido<sup>2</sup>, en nuestro país, aunque no hay información, se cree que estos datos podrían ser similares a los de otros países.

Este notable incremento de estudios tomográficos ha sido considerablemente mayor en los estudios utilizados para valorar enfermedades cardiovasculares debido al creciente número de estas patologías a nivel global. La OMS ha reportado que hasta el año 2019 la primera causa de muerte a nivel mundial fue la cardiopatía isquémica<sup>9</sup>, dato que mantiene concordancia con las estadísticas dadas por el INEC<sup>10</sup>, reportando esta misma patología como la primera causa de muerte en nuestro país.

Los procedimientos de tomografía cardíaca e intervencionista en países como Estados Unidos, son responsables de aproximadamente el 40% de la dosis de radiación efectiva acumulada anual<sup>2</sup>.

El factor que influye de forma importante para que los estudios cardíacos tengan una mayor dosis de radia-

ción al compararse con otros estudios tomográficos es la técnica empleada en el protocolo para la adquisición de las imágenes. En la realización de TC cardiaca se debe emplear un equipo con tecnología helicoidal con un tiempo de rotación del tubo de al menos 0.4s que permita obtener imágenes de excelente resolución a pesar del movimiento de los latidos cardiacos, facilitando la evaluación de vasos sanguíneos tan finos como las arterias coronarias.

Los pacientes que se sometan a este tipo de estudio requieren cumplir con las siguientes especificaciones: frecuencia cardíaca regular y menor o igual a 60 lpm, una función renal normal, capacidad de seguir instrucciones, y tolerancia a los medios de contraste y betabloqueantes, asimismo, se requiere un equipo de al menos 64 detectores.

Se realiza un ECG (electrocardiograma) para sincronizar la adquisición de las imágenes con el ciclo cardíaco. De acuerdo con el objetivo del estudio y los equipos disponibles, existen dos técnicas importantes a considerar: ATCC con gatillado prospectivo y ATCC con gatillado retrospectivo.

La ATCC con técnica de gatillado prospectivo está indicada para el estudio de la anatomía cardiaca y las arterias coronarias, es llevada a cabo en la fase de diástole debido a que en esta hay menor movimiento.

La ventaja de esta técnica es que la calidad de imágenes obtenidas es adecuada mientras la frecuencia cardíaca se mantenga estable y no supere los 60 lpm, además, disminuye la dosis de radiación que recibe el paciente, ya que solo recibe radiación durante la diástole. La desventaja es que no todo paciente tiene frecuencias cardiacas regulares, estables y menores de 60 lpm, por lo tanto, no son candidatos para esta técnica.

Para contrarrestar estas limitaciones se ha utilizado la ATCC con técnica de gatillado retrospectivo que, permite evaluar con mejor precisión los movimientos del corazón siendo de utilidad para valorar la función ventrículo valvular y adicionalmente, está indicada en pacientes cuya frecuencia cardíaca es alta e irregular, en nuestra institución se ha establecido el uso del protocolo retrospectivo para todos los pacientes por la gran cantidad de información que brinda al médico.

En esta modalidad se adquiere imágenes durante todo el ciclo cardíaco, si bien permite realizar reconstrucciones en todas las fases y escoger la fase con menor movimiento para evaluar la anatomía cardíaca y las arterias coronarias, también incrementa a la par

la dosis de radiación recibida por los pacientes. Para disminuir este efecto colateral, se ha recomendado modular la dosis de radiación total disminuyendo la dosis en fase sistólica hasta un 25% y manteniendo la dosis completa en fase diastólica<sup>11</sup>.

Esta última técnica ha sido validada por varias instituciones que trabajan con equipos y condiciones similares a las nuestras, por lo tanto, es la que se ha empleado para realizar los estudios imagenológicos de ATCC analizados en este trabajo.

Para el cálculo de la DRE se emplearon factores de conversión según la región anatómica explorada usando el software de simulación de Monte Carlo<sup>6</sup>. Este método utiliza la fórmula  $DLP \cdot k$  que se obtiene multiplicando el indicador de dosis DLP por el factor de conversión (k), una constante que tiene un valor de  $0,014 \text{mSv} \cdot \text{mGy} \cdot \text{cm}$ .

Si bien, este es el factor de conversión más utilizado actualmente, Trattner et al<sup>12</sup> en su estudio Factores de Conversión Cardíacos Específicos para estimar la dosis efectiva de radiación a partir del producto dosis-longitud en tomografía computarizada han demostrado que el factor de conversión más apropiado para ATCC es  $0,026 \text{mSv} \cdot \text{mGy} \cdot \text{cm}$ , sin embargo, debido a que esta actualización sobre el factor de conversión es reciente y aún no se cuenta con una cantidad considerable de estudios, se usó el factor de conversión de Monte Carlo que hasta la actualidad también ha sido validado obteniendo buenos resultados<sup>6</sup>.

La puntuación de calcio de las arterias coronarias también conocida como score de calcio (SC), es la prueba de imagen por TC sin contraste que ha sido establecida para estratificar el riesgo cardiovascular de pacientes asintomáticos<sup>13</sup>.

La edad media de los pacientes que se realizaron un score de calcio fue de 57,76 años, determinando una dosis radiación efectiva media de  $0,83 \text{mSv} \pm 0,08 \text{DS}$  y un kilovoltaje de 120kv.

De acuerdo con las Guías SCCT sobre dosis de radiación y estrategias para la optimización de dosis en TC cardiovascular la dosis de radiación efectiva recomendada debe oscilar entre 1 y 3 mSv, el potencial de tubo recomendado es de  $120 \text{kV}^{14}$ .

Por lo tanto, estas recomendaciones corresponden positivamente con la dosis efectiva encontrada en el presente trabajo.

La ATCC es una modalidad de estudio imagenológico de gran utilidad para la evaluación de alteraciones de las arterias coronarias en pacientes con antecedente de infarto agudo de miocardio y otras formas síndrome coronario agudo<sup>15</sup>.

A través del presente trabajo se pudo determinar que la dosis de radiación efectiva media fue de 10,59mSv  $\pm$  1,57DS, el promedio de kilovoltaje fue de 120,71kV  $\pm$  3,71DS, y un miliamperaje de 604,76mAs  $\pm$  39,87DS. Allende<sup>16</sup> en su estudio Calidad de imagen y reducción de dosis en ATCC usando protocolo de baja energía, analizó 20 pacientes en quienes se empleó la técnica retrospectiva determinando que todos los pacientes tuvieron kilovoltaje de 120kV, DLP medio de 599,36mGy\*cm  $\pm$  186,92 y DRE media de 8,39mSv  $\pm$  2,61DS, resultados que se obtuvieron teniendo en cuenta que para la realización de este estudio solo se incluyeron aquellos pacientes que tenían registrado un índice de masa corporal (IMC) de 18,6 a 29,9 kg/m<sup>2</sup> y/o enfermedad coronaria en sus historias clínicas lo que disminuyó la DRE media, mientras que, se excluyeron a pacientes obesos.

De forma similar, Capuñay<sup>17</sup> en su estudio obtuvo una edad media de 60,4 años, un kilovoltaje de 120kV, un miliamperaje de 800 a 1050mAs y DRE de 10,52mSv  $\pm$  1,15DS. Por lo tanto, los resultados obtenidos en los estudios mencionados y los del presente trabajo tienen puntuaciones similares cumpliendo con los límites establecidos, pese a que en nuestra población se incluyeron pacientes con sobrepeso y obesidad mórbida, con la limitante que nuestro estudio no contó con la tabulación de peso y talla que permita aclarar la relación entre la dosis y el IMC<sup>6</sup>.

La DRE recomendada por Canadian Cardiovascular Society Position Statement on Radiation Exposure From Cardiac Imaging and Interventional Procedures<sup>18</sup> y la dada por Expert Consensus Document on Optimal Use of Ionizing Radiation in Cardiovascular Imaging<sup>4</sup> son de 16mSv y de 8 a 30mSv para ATCC, respectivamente; comparadas con la dosis efectiva media de esta investigación que fue de 10,59mSv se demuestra que se aplicaron correctamente los parámetros dosimétricos para cumplir con el principio de ALARA y adquirir estudios de imágenes de calidad y utilidad diagnóstica.

Del mismo modo, los estudios de score de calcio analizados en los que Canadian Cardiovascular Society Position Statement on Radiation Exposure From Cardiac Imaging and Interventional Procedures<sup>18</sup> recomendó una DRE de 3mSv y la sugerida por el Expert Consensus Document on Optimal Use of Ionizing

Radiation in Cardiovascular Imaging de 1 a 5mSv<sup>4</sup>. Por lo anterior, es importante aclarar que la dosis efectiva que recibieron los pacientes en la totalidad del estudio es la suma de todo el protocolo que incluye el topograma, control, pre-control, fase simple y contrastada, multiplicados por el factor de conversión 0,014 mSv.mGy\*cm, se obtuvo una DRE total de 1,01mSv para el score de calcio y 11,71mSv para la ATCC.

Al unir ambas fases la DRE total fue de 12,04mSv, sin embargo, a pesar de presentar valores elevados al compararse con los estudios individuales, se mantiene dentro de los parámetros recomendados, esta particularidad se puede atribuir, a un campo de visión (field of view) estrecho que se limita únicamente a la zona cardiaca, el cual fue de aproximadamente 3,24 cm por encima de tronco coronario izquierdo y de 2,11 cm por debajo del pericardio (Figura 2), considerando que el límite recomendado es 2cm por encima de la emergencia de las arterias coronarias y 2cm por debajo del pericardio<sup>19</sup>; además, el equipo tomográfico que se utilizó tiene un software de ahorro de energía que detecta las frecuencias cardíacas inestables y se desactiva automáticamente otorgando la dosis de radiación completa durante el todo el ciclo cardíaco.

De esta forma, el ahorro de dosis medio fue de 0,88%  $\pm$  3,82DS (rango 0 a 28%) confirmando que la preparación previa del paciente que se va a someter a estudios cardíacos es fundamental, ya que aparte de tener un estudio de calidad se puede optimizar la dosis de radiación. Adicionalmente, se pudo comprobar que la longitud de adquisición también es un factor determinante que contribuye a la disminución de la DRE considerando que la media de longitud obtenida en este estudio fue de 13,31cm  $\pm$  1,63DS para los estudios de ATCC y de 13,41cm  $\pm$  1,34DS (Figura 3), valores considerablemente inferiores al compararse con los calculados en el estudio The associated factors for radiation dose variation in cardiac CT angiography cuya longitud de adquisición fue de 15cm  $\pm$  2DS<sup>20</sup>.

Para la disminución de dosis de radiación en estudios de SC y ATCC se podrían aplicar distintos métodos, ya sea de forma individual o conjunta; la reducción de la corriente del tubo es uno de ellos ya que produce una reducción directa de la dosis de radiación que recibe un paciente, sin embargo, es una decisión que debe meditararse objetivamente teniendo en cuenta que una imagen con mucho ruido, especialmente en pacientes obesos, podría influir en el diagnóstico radiológico, trayendo consigo importantes consecuencias clínicas.

El radio contraste ruido aumenta al disminuir el voltaje del tubo de rayos X, por lo tanto, para obtener un radio contraste ruido adecuado se debe ajustar la dosis de radiación que recibe el paciente con el kilovoltaje (kV). Disminuir el kV de 120 a 80 kV al realizar una angiografía coronaria puede simultáneamente reducir hasta 50% de la radiación; además, también se recomienda aplicar una dosis controlada mediante electrocardiografía durante una técnica de imagen continua con estudios retrospectivos.

Normalmente, la potencia de emisión se mantiene en su valor nominal durante una fase definida por el operador (en general, fase mesodiastólica a telediastólica), mientras que, durante el resto del ciclo cardíaco, la emisión del tubo se reduce al 20% de su valor nominal para permitir la reconstrucción de la imagen a lo largo de todo el ciclo cardíaco y de esta forma lograr una reducción en la dosis de radiación del 30-50%.

La regulación anatómica de la corriente del tubo es una técnica adaptada a la geometría del paciente durante cada rotación del tubo, la emisión del tubo se regula de acuerdo con las características de atenuación tisular en la exploración localizadora o se determina en directo mediante evaluación de la señal de una fila de detectores.

Con esta técnica, es posible reducir la dosis entre 15 y 35% sin degradar la calidad de imagen, de acuerdo con la región anatómica que se desea explorar. Una variación más sofisticada de la regulación anatómica de la corriente del tubo modifica la emisión del tubo según la geometría del paciente en dirección longitudinal para mantener una dosis adecuada al pasar a otras regiones corporales, por ejemplo, del tórax al abdomen (control automático de la exposición)<sup>21</sup>.

Una de las limitaciones de este estudio fue la falta de información clínica como peso, talla e IMC de cada paciente que permiten establecer una relación mas clara entre la dosis administrada y la contextura del paciente, sin embargo, el factor de conversión de Monte Carlo al ser estandarizado y fácilmente repro-

ducible es ampliamente utilizado para calcular la DRE obteniendo resultados aceptables. Además, se debe mencionar que, para tener resultados más precisos, sería necesario incluir una mayor cantidad de pacientes.

Las dosis de radiación efectiva tanto del de SC como de la ATCC, obtenidas a través de todo el protocolo de adquisición de imagen en el presente estudio, no superan las dosis recomendadas por organismos reguladores, sin embargo, una optimización de las variables dosimétricas como el kilovoltaje, mAs y la longitud de adquisición de acuerdo con los factores individuales de cada paciente, puede personalizar un estudio llegando a obtener DRE mucho más bajas pero de buena calidad que permitan una adecuada interpretación radiológica.

## Conclusión

La angiografía de arterias coronarias y el score de calcio son dos técnicas relativamente nuevas en tomografía computarizada que nos brindan gran información, sin embargo, estos estudios traen consigo efectos a la exposición a radiación ionizante.

Este factor siempre debe ser considerado en todo estudio radiológico para evitar exponer a los pacientes a dosis excesivas e innecesarias.

La adecuada realización de técnicas de tomografía computada en el corazón con una dosis de radiación dentro de parámetros adecuados es el resultado final de varios pasos que van desde un adecuado control de la frecuencia cardíaca, previo al estudio, así como el ajuste de parámetros de acuerdo con la contextura del paciente (kVp, mAs), tanto como la extensión del campo de exploración durante el estudio, los cuales influyen directamente en la dosis de radiación efectiva.

Un adecuado entrenamiento en este tipo de estudios es fundamental en la disminución el riesgo de efectos estocásticos.

**Fuente de financiamiento:** Recursos propios.

**Grado de contribución de los autores:** Los autores declaran haber contribuido de forma similar en la idea, diseño del estudio, análisis, interpretación de datos y redacción del artículo final.

A.E.P.S: diseño del estudio, recolección, análisis e interpretación de datos, redacción del borrador y del artículo final.

A.S.L.S: idea original, diseño del estudio, redacción del borrador y artículo final

D.S.M.R: análisis e interpretación de los datos, redacción del borrador y artículo final.

P.D.M.S: recolección de datos, redacción del borrador y artículo final.

**Conflicto de interés:** No existen conflictos de intereses.

## Bibliografía

- Brenner D, Hall E. Computed tomography-an increasing source of radiation exposure. *The New England journal of medicine* [Internet]. 2007 Nov 29 [cited 2021 Aug 1];357(22):2277-84. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18046031/>
- Williams MC, Stewart C, Weir NW, Newby DE. Using radiation safely in cardiology: what imagers need to know. *Heart* [Internet]. 2019 May 1 [cited 2021 Aug 1];105(10):798. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3580732/>
- Seguridad del paciente: dosis de radiación en exámenes de rayos X y tomografía computarizada [Internet]. 2019 [cited 2021 Mar 12]. Available from: <https://www.radiologyinfo.org/en/info.cfm?pg=safety-xray>
- Hirshfeld JW, Ferrari VA, Bengel FM, Bergersen L, Chambers CE, Einstein AJ, et al. 2018 ACC/HRS/NASCI/SCAI/SCCT Expert Consensus Document on Optimal Use of Ionizing Radiation in Cardiovascular Imaging—Best Practices for Safety and Effectiveness, Part 1: Radiation Physics and Radiation Biology: A Report of the American College of Cardiol. *Journal of the American College of Cardiology* [Internet]. 2018 Jun 19 [cited 2021 Aug 1];71(24):2811-28. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109718332236?via%3Dihub>
- Consejo de Seguridad nuclear. Dosis de radiación [Internet]. 2010. Available from: [https://www.csn.es/documents/10182/914805/Dosis de radiación#:~:text=Dosis+de+radiacion#](https://www.csn.es/documents/10182/914805/Dosis_de_radiacion#:~:text=Dosis+de+radiacion#)
- Deak PD, Smal Y, Kalender WA. Multisection CT Protocols: Sex- and Age-specific Conversion Factors Used to Determine Effective Dose from Dose-Length Product1. <https://doi.org/10.1148/radiol.10100047> [Internet]. 2010 Oct 1 [cited 2021 Aug 1];257(1):158-66. Available from: <https://pubs.rsna.org/doi/abs/10.1148/radiol.10100047>
- MESA - Estudio multiétnico de aterosclerosis [Internet]. [cited 2021 Aug 1]. Available from: <https://www.mesa-nhlbi.org/>
- American College of Radiology. ACR-SPR-STR Practice parameter for the performance of chest radiography. *American College of Radiology* [Internet]. 2017;1076(Revised 2017):1-9. Available from: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/chestrad.pdf>
- OMS. Las 10 principales causas de defunción [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug 1]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- INEC. ESTADÍSTICAS DE DEFUNCIONES GENERALES EN ECUADOR. 2019 [cited 2021 Aug 1]; Available from: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion\\_y\\_Demografia/Defunciones\\_Generales\\_2019/Presentacion\\_EDG%20\\_2019.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Defunciones_Generales_2019/Presentacion_EDG%20_2019.pdf)
- Bitar P, Paolinelli P, Furnaro F. Tomografía Computada Cardíaca : Estado Actual Cardiac Computed Tomography : State of the Art. *Revista Clínica Las Condes* [Internet]. 2018;29(1):33-43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmcl.2017.12.007>
- Trattner S, Halliburton S, Thompson CM, Xu Y, Chelliah A, Jambawalikar SR, et al. Cardiac-specific Conversion Factors to Estimate Radiation Effective Dose from Dose-Length Product in Computed Tomography. *JACC Cardiovascular imaging* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2021 Aug 1];11(1):64. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/305756125/>
- Chaikriangkrai K, Jhun HY, Shantha GPS, Abdulhak A bin, Sigurdsson G, Nabi F, et al. Coronary artery calcium score as a predictor for incident stroke: Systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology* [Internet]. 2017 Jun 1 [cited 2021 Aug 1];236:473-7. Available from: <http://www.internationaljournalofcardiology.com/article/S0167527317300608/fulltext>
- Halliburton SS, Abbara S, Chen MY, Gentry R, Mahesh M, Raff GL, et al. SCCT guidelines on radiation dose and dose-optimization strategies in cardiovascular CT. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography* [Internet]. 2011 Jul 1 [cited 2021 Aug 1];5(4):198. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/213391026/>
- Nam Ju L, Litt H. Cardiac CT angiography for evaluation of acute chest pain. *The international journal of cardiovascular imaging* [Internet]. 2016 Jan 1 [cited 2021 Aug 1];32(1):101-12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26342713/>
- Allende Núñez F, Araya V K, Madariaga M E, Bitar H P, Paolinelli G P. Calidad de imagen y reducción de dosis en angiotomografía computarizada de arterias coronarias usando protocolo de baja energía. *Revista Chilena de Radiología*. 2017;23(3):130-9.
- Capuñay C, Carrascosa P, Vallejos J, Deviggiano A, Pollono P, García M. Calidad de imagen y dosis de radiación de la angiografía coronaria por tomografía computada multidetector con técnica de adquisición axial con gatillado prospectivo. *Revista argentina de radiología* [Internet]. 2011;75(3):177-85. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382538489003>
- Natarajan MK, Paul N, Mercuri M, Waller EJ, Leipsic J, Trauboulsi M, et al. Canadian cardiovascular society position statement on radiation exposure from cardiac imaging and interventional procedures. *Canadian Journal of Cardiology* [Internet]. 2013;29(11):1361-8. Available from: <https://www.onlinelibrary.com/doi/10.1016/j.cjca.2013.08.003>
- Kimura Hayama E, Alexánder Rosas E, Pale R, Vázquez-Lamadrid J, Talayero Petra JA, Cruz Garcavilla P, et al. Tomografía computada multidetector de arterias coronarias: estado del arte. Parte I: Aspectos técnicos. *Arch Cardiol Méx* [Internet]. 2007 [cited 2021 Aug 1];77. Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-99402007000200007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402007000200007)
- Alhailiy AB, Ekpo EU, Kench PL, Ryan EA, Brennan PC, McEntee M. The associated factors for radiation dose variation in cardiac CT angiography. *British Journal of Radiology* [Internet]. 2019;92(1096). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32886289/>
- Walls Michael C, Rajagopalan Sanjay. Angiografía por tomografía computarizada. In: 14 [Internet]. 2nd ed. 2014 [cited 2021 Aug 1]. Available from: <https://www.clinicalkey.com/#!/content/book/3-s2.0-B9788490224380000144?scrollTo=%23h0000168>



# Hallazgos asociados al síndrome de regresión caudal en pacientes pediátricos, evaluación por resonancia magnética

## Caudal regression syndrome and associated findings in pediatric patients, magnetic resonance imaging assessment.

### Autores:

Taco Ernesto<sup>1</sup>; Wang Yao-Te<sup>1</sup>; Vidal Raúl<sup>1</sup>; Katekaru Doris<sup>1</sup>; Valdez Melissa<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Servicio de Diagnóstico por Imágenes, Instituto Nacional de Salud del Niño de San Borja. Lima. Perú.

**Resumen:** El propósito de la presente investigación fue describir los hallazgos imagenológicos del síndrome de regresión caudal, así como las malformaciones asociadas a este síndrome en pacientes pediátricos. Se trata de un estudio con diseño transversal y unicéntrico realizado en un hospital pediátrico de Lima-Perú. Se revisaron los estudios de resonancia magnética de columna lumbar realizados en nuestra institución entre los años 2014 y 2019 y fueron identificados 16 casos de síndrome de regresión caudal e incluidos en nuestro estudio. En cada caso se registraron las características radiológicas.

La información fue obtenida del sistema de archivo y almacenamiento de imágenes (PACS) de nuestra institución. Las edades de presentación oscilan entre 14 días y 17 años. 12 casos (75%) correspondieron al tipo I manifestándose con un cono medular de terminación abrupta y de posición alta. Cuatro casos (25%) correspondieron al tipo II, manifestándose con un cono medular de posición baja con signos de anclaje. Todos los casos evaluados tuvieron malformaciones asociadas siendo las más frecuentes las malformaciones anorrectales (68.75%). Otras malformaciones encontradas incluyeron: anomalías de segmentación vertebral, malformaciones renales, musculoesqueléticas y cardíacas. En conclusión, los estudios de imagen juegan un rol fundamental en el diagnóstico del síndrome de regresión caudal y de las malformaciones asociadas. La resonancia magnética es el examen de elección para caracterizar el contenido del canal espinal y al mismo tiempo permite detectar malformaciones asociadas, otras modalidades de imagen también son de ayuda para este fin.

**Abstract:** The purpose of this study was to describe the imaging findings of caudal regression syndrome as well as the associated malformations in pediatric patients. This is a single center cross-sectional study. Our institution lumbar spine MRI studies were reviewed between the years 2014 – 2019 and 16 cases of caudal regression syndrome were identified and included in our study. In each case the radiological findings were registered.

The information was obtained from our Picture Archiving and Communication System (PACS). The age of presentation varied from 14 days to 17 years. 12 cases (75%) corresponded to type I and they presented with wedge-shaped conus medullaris terminating in a high position. Four cases (25%) corresponded to group II and they presented with tethered cord. All of the cases evaluated has associated malformations been the most frequent anorectal malformations (68.75%). Other malformations found included: vertebral segmentation anomalies, renal, musculoskeletal and cardiac malformations. In conclusion, imaging studies play an essential role in the diagnosis of caudal regression syndrome and associated malformations. Magnetic resonance is the study of choice to characterize the content of the spinal canal and at the same time allows the detection of associated malformations, other imaging modalities are also helpful for this purpose.

## Introducción

El síndrome de regresión caudal es un espectro poco común de malformaciones congénitas de la región caudal caracterizado por agenesia o disgenesia caudal vertebral y del cordón medular, manifestándose con diferentes grados de déficit motor y sensitivo de las extremidades inferiores, así mismo está asociado a diferentes malformaciones<sup>1,3</sup>. Su etiología es desconocida, habiéndose reportado relación con factores genéticos, diabetes materna y agentes teratogénicos<sup>2,4,5</sup>.

La extensión clínica de este síndrome es variable pudiendo presentarse desde una agenesia del coxis aislada como hallazgo incidental en un estudio de imagen hasta una agenesia vertebral lumbosacra con afección del segmento caudal de la medula espinal y malformaciones musculoesqueléticas que comprometen la pelvis y las extremidades inferiores<sup>3,6,7</sup>.

Los diferentes grados de agenesia vertebral no siempre se correlacionan con la severidad de las anomalías genitourinarias, anorrectales o de otras malformaciones<sup>2</sup>. En este sentido, la resonancia magnética cumple un papel fundamental para el diagnóstico temprano de esta patología, permitiendo evaluar la morfología y la posición del cono medular, mientras que la evaluación complementaria por esta y otras modalidades de imagen permite determinar la presencia de malformaciones asociadas<sup>8</sup>. Un diagnóstico temprano permitiría un manejo multidisciplinario de forma precoz evitando complicaciones potenciales con un mejor resultado clínico de estos pacientes.

El presente estudio tiene como finalidad describir las manifestaciones imagenológicas del síndrome de regresión caudal, así como de las malformaciones asociadas. Se presentan 16 casos de síndrome de regresión caudal en diferentes grupos etarios.

**Palabras clave:** Malformaciones congénitas, medula espinal, resonancia magnética.

**Key words:** Congenital Abnormalities, Magnetic Resonance Imaging, Spinal Cord.

**Comité de ética:** Este estudio fue comunicado y aprobado por el comité de ética y por la unidad de investigación del Instituto Nacional de Salud del Niño de San Borja. Lima-Perú.

**Correo para correspondencia del autor principal:**  
ernesto7\_88@hotmail.com,  
ernestotacoarias@gmail.com

**Fecha de recepción:**  
7 de mayo de 2021

**Fecha de aceptación:**  
16 de junio de 2021

## Materiales y Métodos

El presente estudio es de tipo transversal unicéntrico. Luego de recibir la aprobación por el comité de ética institucional con oficio Nro. 006-2019, se procedió a la recolección de datos. En nuestro estudio se revisaron las imágenes de resonancia magnética de columna lumbar del sistema de archivo y almacenamiento de imágenes (PACS) de nuestra institución, identificándose los casos de regresión caudal atendidos en el periodo 2014-2019 en el Instituto Nacional de Salud del Niño – San Borja, Lima-Perú. Se revisaron las historias clínicas y otros estudios de imagen para la recolección de datos. Se realizó la revisión de la literatura previa a la evaluación de los casos.

Todos los pacientes fueron evaluados utilizando un equipo de Resonancia Magnética de 3 Teslas (Philips). Se obtuvieron imágenes en plano sagital, coronal y axial, utilizando una combinación de secuencias de pulso incluyendo ponderaciones en T1, T2 y en algunos casos secuencias de inversión recuperación STIR. Las imágenes sagitales, axiales y coronales fueron obtenidas con un grosor de corte de 3mm.

Se revisó el historial médico de cada caso incluyendo los antecedentes médicos, patológicos y quirúrgicos, así como las imágenes obtenidas en las diferentes modalidades para determinar la presencia de malformaciones en diferentes aparatos y sistemas incluyendo malformaciones anorrectales, genitourinarias, traqueoesofágicas, cardíacas y musculoesqueléticas (ver Tabla 2).

Se excluyeron 2 casos que, si bien contaban con imágenes de resonancia magnética, no contaban con información clínica relevante ni información acerca de los antecedentes.

Tres de los casos evaluados (1,10 y 12 de la tabla 1) tenían el antecedente de cirugía anorectal por ano imperforado tratado en otras instituciones, dichos casos fueron referidos a nuestro hospital para evaluación de la columna por resonancia magnética,

En estos casos, la información referida a malformaciones anorrectales fue obtenida de los antecedentes de cirugía anorectal y se corroboró la información con los datos del reporte de colostograma realizado en su lugar de origen que fue incluido en el archivo de referencia médica.

La información recabada de los estudios de resonancia magnética de columna lumbar en cada caso

incluyó: nivel y forma del cono medular, última vertebra presente y anomalías de segmentación vertebral (ver Tabla 1). Otros hallazgos recabados incluyeron: signos de vejiga neurogénica (pared vesical con seudodivertículos) e hidronefrosis.

Los pacientes fueron clasificados en 2 tipos de acuerdo a la configuración y al nivel del cono medular.

El tipo 1 cuando el cono medular termina en forma abrupta en posición alta, por encima del nivel del cuerpo vertebral L1 y el tipo 2 que incluye a los pacientes con un cono medular de posición baja, elongado y con signos de anclaje

## Resultados

Once casos fueron del sexo femenino (68.7%) y cinco casos del sexo masculino (31.2%), las edades oscilaron entre 14 días y 17 años. doce casos (75%) correspondieron al tipo I, mientras que cuatro casos (25%) correspondieron al tipo II, caracterizado por un cono medular elongado y de terminación baja.

Todos los casos evaluados presentaban malformaciones asociadas, siendo las más frecuentes las malformaciones anorrectales (68.75%). cuatro de los casos presentaron cono medular de posición baja (25%) uno de ellos asociado a mielomeningocele (6.2%). uno de los pacientes presentó lipomielomeningocele asociado de regresión caudal tipo I (6.2%). uno de los casos presentó lipoma intradural (6.2%)

Dos casos tenían antecedente de mielomeningocele (12.4%) y un caso de lipomielomeningocele (6.2%). un caso presentó bloque vertebral (6.2%) (Figura 1 y 3), dos casos de hemivertebra (12.4%), un caso de vértebra en mariposa (6.2%) (Figura 1).

En cuanto a las anomalías genitourinarias cinco casos presentaron hidronefrosis (31%) (Figura 4), cinco casos presentaron agenesia renal unilateral (31%) (Figura 3), un caso de ectopia renal cruzada con fusión (6.2%), un caso de divertículo para-uretral (6.2%), un caso de agenesia uterovaginal, un caso de útero bicorne, un caso de malformación cloacal asociado a hidrometrocolpos (Figura 2).

Malformaciones gastrointestinales: 11 casos presentaron malformación anorrectal (MAR) (68.7%), cinco de los cuales se asociaron a fistulas, Asimismo se encontró un caso de malformación cloacal asociado a atresia esofágica (6.2%) y dos casos de MAR estaban asociados a atresia duodenal (12.4%).

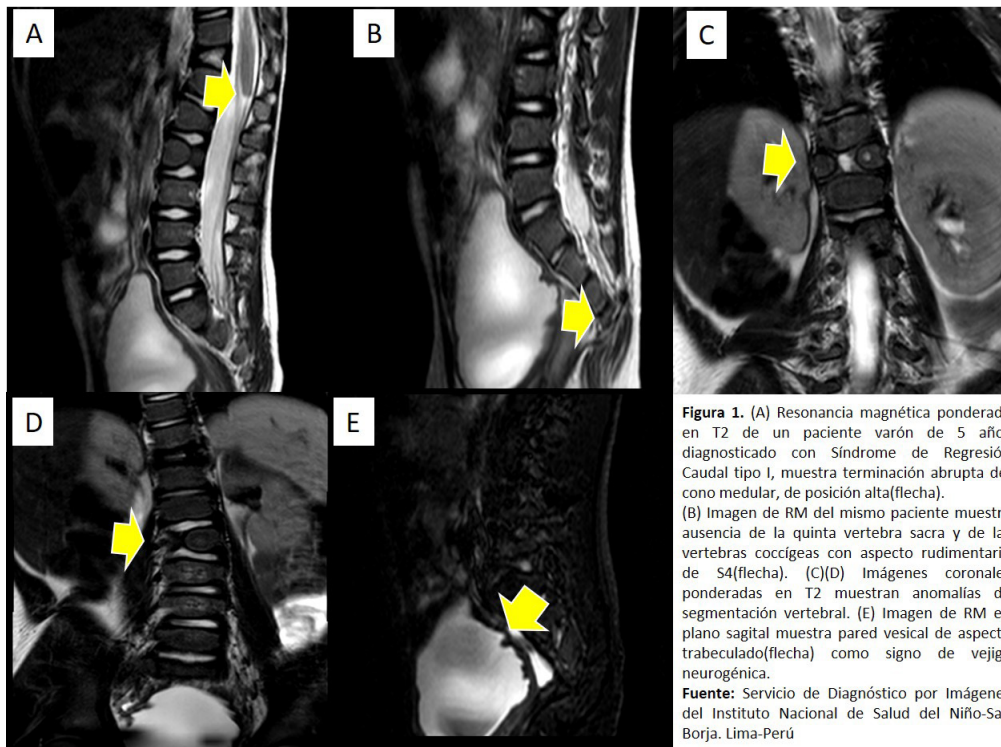
En cuanto a las malformaciones cardíacas, uno de los casos presentó isomerismo derecho (6.2%) y dos casos presentaron ductus arterioso persistente (12.4%)

De las malformaciones musculoesqueléticas la más frecuente fue displasia de cadera (18.7%), además se

encontraron tres casos de pie equinovaro (18%) y un caso de agenesia de radio y pulgar (6.2%).

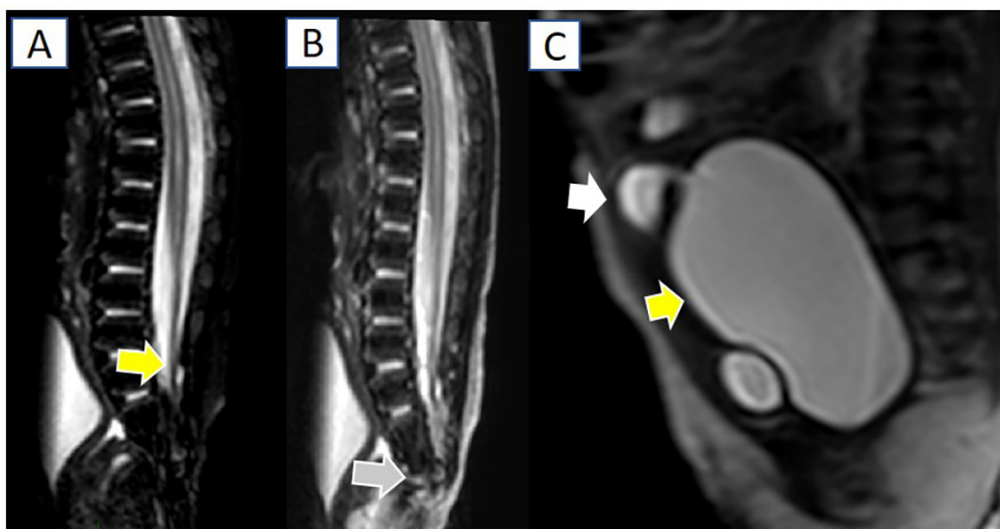
Tres de los casos estudiados presentaban hallazgos que configuraban la asociación VACTERL. El estudio genético de uno de los pacientes mostraba un cariotipo 46XX con inversión (1) (q25q42).

**Figura 1:**

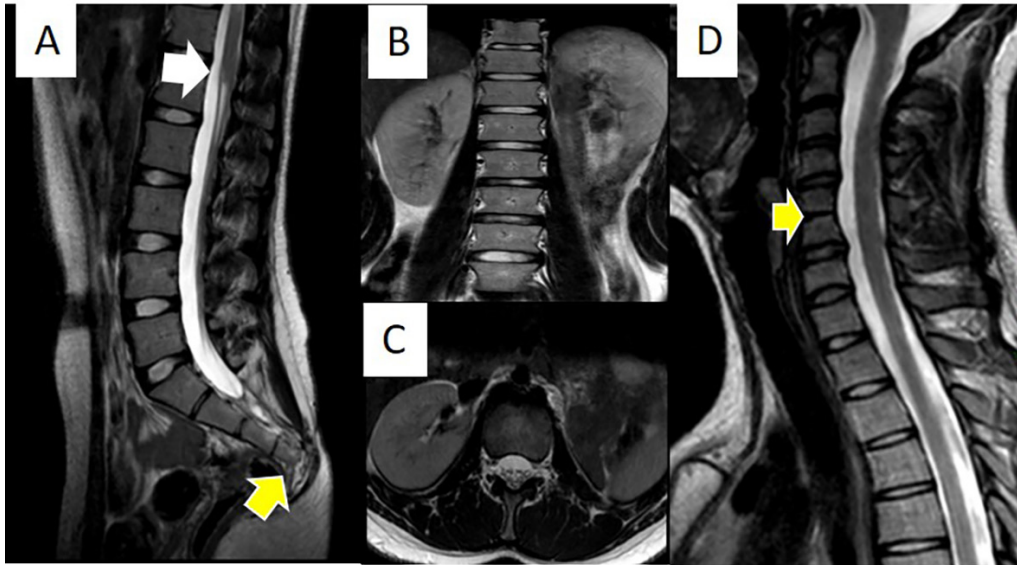


**Figura 1.** (A) Resonancia magnética ponderada en T2 de un paciente varón de 5 años diagnosticado con Síndrome de Regresión Caudal tipo I, muestra terminación abrupta del cono medular, de posición alta(flecha). (B) Imagen de RM del mismo paciente muestra ausencia de la quinta vertebra sacra y de las vertebrae cocigeas con aspecto rudimentario de S4(flecha). (C)(D) Imágenes coronales ponderadas en T2 muestran anomalías de segmentación vertebral. (E) Imagen de RM en plano sagital muestra pared vesical de aspecto trabeculado(flecha) como signo de vejiga neurogénica.  
**Fuente:** Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Instituto Nacional de Salud del Niño-San Borja. Lima-Perú

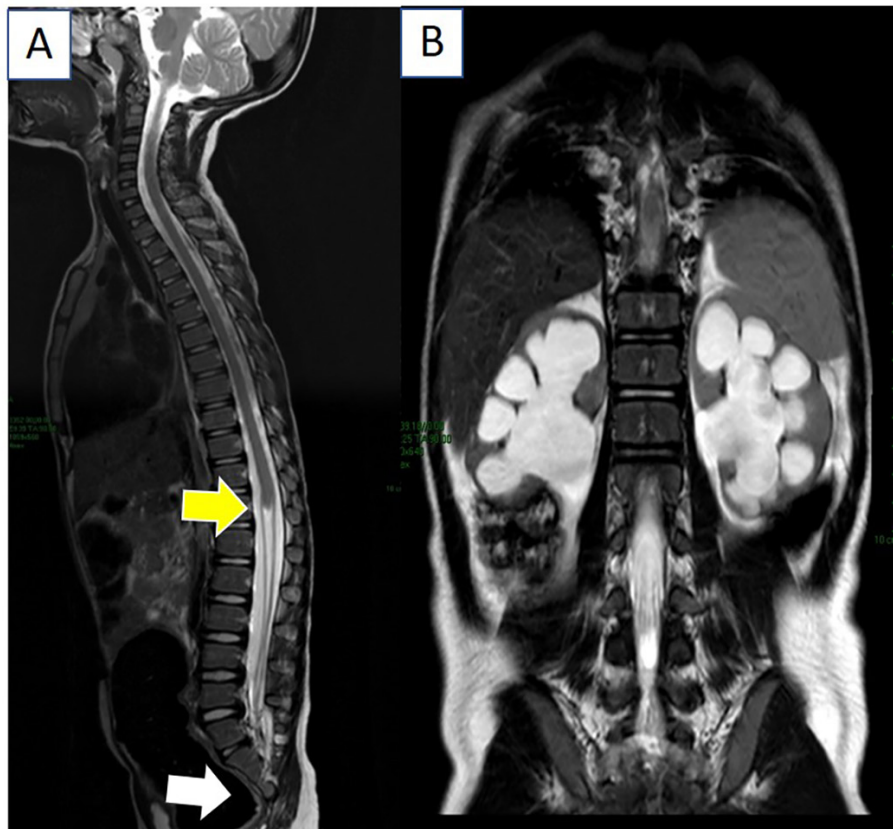
**Figura 2:**



**Figura 2:** Paciente mujer de 15 días de vida con síndrome de Regresión Caudal tipo II. (A)(B) Imágenes sagitales de resonancia magnética ponderadas en T2 muestran posición baja del cono medular(flecha amarilla) y ausencia de los cuerpos vertebrales S2-S5(flecha gris).(C) Imágenes sagitales T2 de la misma paciente muestran hidrometrocolpos congénito, la flecha amarilla señala la cavidad vaginal distendida, la flecha blanca señala la cavidad uterina desplazada en sentido cefálico y con contenido líquido.  
**Fuente:** Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Instituto Nacional de Salud del Niño-San Borja. Lima-Perú.



**Figura 3:** Paciente mujer de 16 años con Síndrome de Regresión Caudal tipo I. (A) Imagen sagital de RM ponderada en T2 muestra terminación abrupta del cordón medular(flecha blanca) y ausencia del cuerpo vertebral de S5 así como de las vertebrae coccígeas(flecha amarilla). (B)(C)Imagen axial y coronal T2 muestra ausencia del riñón izquierdo en la fosa lumbar.(D) Imagen de RM en plano sagital T2 de la misma paciente muestra bloque vertebral C5-C6.  
**Fuente:** Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Instituto Nacional de Salud del Niño-San Borja. Lima-Perú.



**Figure 4:** Paciente con diagnóstico de síndrome de regresión caudal. (A) Imagen de RM en plano sagital T2 muestra terminación abrupta del cordón medular(flecha amarilla). La flecha blanca muestra ausencia de las vertebrae S3-S5 así como de las vertebrae coccígeas. (B) Imagen de RM en plano coronal T2 muestra marcada hidronefrosis bilateral con adelgazamiento del parénquima renal.  
**Fuente:** Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Instituto Nacional de Salud del niño-San Borja. Lima-Perú.

**Tabla 1:** Hallazgos por resonancia magnética en estudios de columna vertebral de pacientes pediátricos con Síndrome de Regresión Caudal

Caso	Edad	Sexo	Tipo de CRS	Nivel del cono	Forma del cono	Ultima vértebra
1	14 años	Femenino	1	D11	Romo	S3 rudimentaria
2	1 mes	Femenino	2	L3	Médula anclada	S3
3	9 años	Femenino	1	D10	Romo	L4 fusionado con sacro rudimentario
4	2 años	Femenino	1	L1	Romo	S3
5	6 años	Masculino	1	D11	Romo	S1
6	17 años	Masculino	1	L1	Romo	S4
7	5 años	Femenino	1	D12	Romo	S2 rudimentaria
8	14 days	Femenino	1	D12	Cuña	S4 rudimentaria
9	16 años	Femenino	1	L1	Cuña	S4 rudimentaria
10	5 años	Masculino	1	D12	Romo	S4 rudimentaria
11	9 años	Masculino	1	D12	Romo	S1 rudimentaria
12	15 años	Masculino	1	D12	Cuña	S2
13	11 meses	Femenino	2	S1	Médula anclada	S2 rudimentaria
14	10 meses	Femenino	1	D12	Romo	S4 rudimentaria
15	8 meses	Femenino	2	L3	Médula anclada	S3-S4 fusionadas
16	7 años	Femenino	2	L4	Médula anclada	S3

CRS: Síndrome de Regresión Caudal

Fuente: Servicio de Diagnostico por Imágenes del Instituto Nacional de Salud del Niño-San Borja, Lima-Perú.

**Tabla 2:** Hallazgos Asociados al Síndrome de Regresión Caudal en pacientes pediátricos

Caso	Edad	Sexo	GENITOURINARIO	COLUMNA VERTEBRAL	GASTROINTESTINAL	CARDIOVASCULAR	MUSCULOESQUELETICO	ASOCIACIONES DE ANOMALIAS CONGENITAS	OTRAS
1	14 años	Femenino	RVU, Utero bicorne	Agnesia sacra tipo II	MAR con fistula recto vestibular				
2	1 mes	Femenino	UTD with RVU Hidrometrocolpos Cloacal malformation	Agnesia sacra tipo II	Atresia esofagica	DAP	Aplasia radial con pulgar ausente	VACTERL	
3	9 años	Femenino	UTD bilateral Agnesia de utero y vagina	Agnesia sacra tipo IV	MAR		DDC unilateral		
4	2 años	Femenino	UTD unilateral Diverticulo parauretral	Agnesia sacra tipo II	MAR sin fistula Atresia esofagica Atresia duodenal			VATER	
5	6 años	Masculino		Lipomielomeningocele Agnesia sacra tipo IV	MAR	Isomerismo derecho		VACTERL	
6	17 años	Masculino		Agnesia sacra tipo II	MAR con fistula recto uretrobulbar				
7	5 años	Femenino	UTD bilateral	Agnesia sacra tipo II					
8	14 days	Femenino		Agnesia sacra tipo II	MAR con fistula recto vestibular				
9	16 años	Femenino	Agnesia renal unilateral	Agnesia sacra tipo II					
10	5 años	Masculino		Agnesia sacra tipo II	MAR				
11	9 años	Masculino	Agnesia renal unilateral	Bloque vertebral			Pie equinovaro		
12	15 años	Masculino		Agnesia sacra tipo II	MAR				
13	11 meses	Femenino	Ectopia renal cruzada fusionada	Agnesia sacra tipo II			Pie equinovaro		
14	10 meses	Femenino	Agnesia renal unilateral con UTD	Agnesia sacra tipo I Particion parcial sagital	MAR con fistula rectovestibular			VATER	
15	8 meses	Femenino	nal unilateral con UTD	Agnesia sacra tipo II Anomalias de segmentacion vertebral	MAR con fistula rectovestibular Atresia duodenal	DAP	DDC bilateral	VACTERL	46, xx inv (1)(q25q42)
16	7 años	Femenino	RVU Agnesia renal unilateral con UTD	Mielomeningocele Vertebra en mariposa Vertebra tripedicular			DDC bilateral Agnesia de patela Agnesia de LCA Pie equinovaro		

RVU: Reflujo vesicoureteral, MAR: MALformacion anorectal, UTD: Dilatacion del tracto urinario, DAP: Ductus arterioso persistente, VACTERL/VATER: Anomalias vertebrales, Atresia anal, Malformaciones cardiacas, Fistula traqueo-esofagica, Anomalias renales y de extremidades. DDC: Displasia del desarrollo de la cadera, LCA: Ligamento cruzado anterior.

Fuente: Servicio de Diagnostico por Imágenes del Instituto Nacional de Salud del Niño-San Borja, Lima-Perú.

## Discusión

El Síndrome de regresión caudal es un espectro de anomalías poco común que resulta del desarrollo anormal del segmento caudal de la médula espinal y de la columna vertebral.<sup>1,2,9</sup> Este complejo síndrome no solamente comprende anomalías vertebro-medulares sino también malformaciones gastrointestinales, genitourinarias y del sistema musculoesquelético<sup>3,10,11</sup>.

La incidencia de este síndrome oscila entre 0.1 y 0.5 por cada 10000 embarazos normales<sup>12,13</sup>, siendo más frecuente en hijos de madres diabéticas con una incidencia de hasta 1:3502,<sup>14</sup>.

Las manifestaciones clínicas del síndrome de regresión caudal varían desde un leve déficit motor o sensorial en miembros inferiores hasta incontinencia urinaria y fecal<sup>1,2</sup>. El diagnóstico puede realizarse desde la etapa prenatal con ayuda del ultrasonido, siendo necesaria la evaluación complementaria con resonancia magnética cuando la ecografía es limitada<sup>12,13</sup>.

En el periodo postnatal la resonancia magnética es el estudio de imagen de elección para la evaluación de malformaciones de la médula espinal<sup>2</sup>.

Diferentes métodos de imagen han permitido la diferenciación de dos grupos de pacientes con regresión caudal de acuerdo a la configuración y al nivel del cono medular. El grupo 1 cuando el cono medular termina en posición alta, por encima del nivel del cuerpo vertebral L1, en este grupo de pacientes el grado de aplasia sacra es más severo. El grupo 2 incluye a los pacientes con un cono medular de posición baja por debajo de L3, en estos pacientes el cono medular suele ser elongado y con signos de anclaje<sup>15</sup>.

En nuestro estudio doce casos presentaban un cono medular de posición alta perteneciendo al grupo 1 (75%) mientras que cuatro casos correspondieron al grupo 2 (25%). Boruah y colaboradores en su investigación incluyen veintinueve casos de síndrome de regresión caudal correspondiendo once de ellos al tipo 1 (52%) y diez casos correspondieron al tipo 2 (48%)<sup>1</sup>. Por otro lado la mayor parte de los casos reportados de forma aislada correspondieron al síndrome de regresión caudal tipo I.

Las malformaciones asociadas con mayor frecuencia en nuestro estudio fueron las anorrectales, encontrándose once casos (68.75%), este resultado es concordante con lo descrito por Boruah y colaboradores quienes reportan veinte casos de malformación anorrectal. Por otro lado, en nuestra revisión encon-

tramos cinco casos de malformación anorrectal asociados a fistulas, hallazgo que ha sido poco descrito en las fuentes revisadas.

En cuanto a las anomalías urinarias en nuestra revisión encontramos seis casos de vejiga neurogénica (37.2%) comparado con diecisiete casos reportados (81%) por Boruah y colaboradores, esta diferencia puede deberse a que algunos pacientes de nuestra revisión se encontraban aún en estudio para excluir el diagnóstico de vejiga neurogénica.

Por otro lado, la frecuencia de hidronefrosis fue similar en ambos estudios encontrándose cinco casos en cada estudio.

Las anomalías cardíacas han sido poco descritas en asociación al síndrome de regresión caudal, en nuestro estudio encontramos 1 caso de isomerismo derecho y dos casos de ductus arterioso permeable.

Tres de los casos estudiados presentaban hallazgos que configuraban la asociación VACTERL, en la literatura revisada existen pocos casos con esta asociación. Por otro lado el estudio genético de uno de los pacientes mostraba un cariotipo 46XX con inversión(1)(q25q42), sería recomendable realizar estudio genético en todos los casos para verificar si esta mutación es frecuente.

## Conclusiones

Todos los casos de síndrome de regresión caudal evaluados mostraron diferentes tipos de malformaciones asociadas y esto va de la mano con otras revisiones de la literatura, sin embargo, en nuestra serie existen algunas diferencias en cuanto a la frecuencia de determinadas anomalías, como el caso de malformaciones cardíacas que ha sido poco descrito en otras revisiones.

El síndrome de regresión caudal es una rara entidad caracterizada por disgenesia caudal vertebral y del cordón medular. Los estudios de imagen juegan un rol fundamental en el diagnóstico del síndrome de regresión caudal y de las malformaciones asociadas, dentro de ellos la resonancia magnética es el estudio de elección para caracterizar el contenido del canal raquídeo.

Otras modalidades de imagen como el ultrasonido, rayos x y los estudios contrastados del sistema genitourinario y digestivo son de ayuda para descartar malformaciones asociadas a este síndrome.

**Grado de contribución de los autores:** Autor principal: Ernesto Alonso Taco Arias. El autor principal elaboró el manuscrito, participó en la recolección de datos y elaboración de gráficos. Coautores: Yao Te Wang, Raúl Vidal, Doris Katekaru, Melissa Valdez. Los coautores participaron en la revisión del manuscrito, así como en la identificación de los casos, recolección de datos, elaboración de tablas y gráficos.

**Conflictos de interés:** Los autores no declaran conflictos de interés en esta investigación.

**Fuente de financiamiento:** Recursos propios.

## Bibliografía

1. Boruah DK, Dhingani DD, Achar S, Prakash A, Augustine A, Sanyal S, et al. Magnetic Resonance Imaging Analysis of Caudal Regression Syndrome and Concomitant Anomalies in Pediatric Patients. *J Clin Imaging Sci.* 2016;6:36.
2. Kumar Y, Gupta N, Hooda K, Sharma P, Sharma S, Kochar P, et al. Caudal Regression Syndrome: A Case Series of a Rare Congenital Anomaly. *Polish J Radiol [Internet].* 2017 Apr 4 [cited 2021 Aug 4];82:188–92. Available from: <http://www.polradiol.com/abstract/index/idArt/900971>
3. Zepeda TJ, García M, Morales SJ, Pantoja MA, Espinoza GA. Secuencia de regresión caudal: caso clínico-radiológico. *Rev Chil Pediatr [Internet].* 2015 [cited 2021 Aug 4];86(6):430–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.07.021>
4. Samartzis D, Shen FH. Caudal regression syndrome. *Ann Acad Med Singapore.* 2008;37(5):446.
5. Singh SK, Singh RD, Sharma A. Caudal regression syndrome - Case report and review of literature. *Pediatr Surg Int.* 2005;21(7):578–81.
6. García D, Marín V. Síndrome de regresión caudal: Revisión de 12 casos en Teletón Santiago. 2009 [cited 2021 Aug 4];4(2):100–6. Available from: [https://www.rehabilitacionintegral.cl/wp-content/files\\_mf/6garcía.pdf](https://www.rehabilitacionintegral.cl/wp-content/files_mf/6garcía.pdf)
7. Miller P, Herndon W a, Yngve D a. Lumbosacral agenesis. *Indian J Radiol.* 2005;15(2):251–4.
8. Knight B. Caudal regression syndrome: A case report. *AANA J.* 2011;79(4):281–2.
9. Puneeth KT, Goyal A, Jana M. High abrupt cord termination: A hallmark of caudal regression syndrome. *BMJ Case Rep.* 2014;2013–4.
10. Moritoki Y, Kojima Y, Kamisawa H, Mizuno K, Kohri K, Hayashi Y. Neuropathic bladder caused by caudal regression syndrome without any other neurogenic symptoms. *Case Rep Med.* 2012;2012.
11. Kanagasabai K, Bhat V, Pramod G, Patil SJ, Kiranmayi S. Severe caudal regression syndrome with overlapping features of VACTERL complex: antenatal detection and follow up. *BJR|case reports.* 2017;3(2):20150356.
12. Bouchahda H, El Mhabrech H, Hamouda H Ben, Ghanmi S, Bouchahda R, Soua H. Prenatal diagnosis of caudal regression syndrome and omphalocele in a fetus of a diabetic mother. *Pan Afr Med J.* 2017;27:1–7.
13. Zhang Y, Sun C, Jiang C, Zhao W, Wang W, Cao Q, et al. Prenatal diagnosis of caudal regression with heterotaxy syndrome: “A mermaid with a broken heart.” *Echocardiography.* 2019;36(2):415–8.
14. Panaitescu AM, Vayna AM. A case of uncontrolled maternal diabetes mellitus associated with fetal sacral agenesis. *Acta Endocrinol (Copenh).* 2018;14(1):132.
15. Karin M. Unsinn, Theresa Geley, Martin C. Freund, and Ingmar Gassner. *US of the Spinal Cord in Newborns: Spectrum of Normal Findings, Variants, Congenital Anomalies, and Acquired Diseases.* *RadioGraphics* 2000 20:4, 923-38.

# Incidencia y mortalidad por cáncer de tiroides posterior a la administración de Yodo Radioactivo en pacientes con hipertiroidismo

## Incidence and mortality from thyroid cancer after the administration of Radioactive Iodine in patients with hyperthyroidism

### Autores:

Colmener Luis<sup>1</sup>; Guimarães Maria Inês<sup>2</sup>; Carmona Jaime<sup>3</sup>; Zuniga Sergio<sup>4</sup>; Vilar Javier<sup>5</sup>; Marti Alejandro<sup>6</sup>; Noboa Adriana<sup>7</sup>.

<sup>1</sup> Gammanuclear LTD y Gamagrafía del Valle. Cali. Colombia/Venezuela.

<sup>2</sup> Hospital Das Clínicas. Sao Paulo, Brasil.

<sup>3</sup> Gammanuclear LTD. Cali, Colombia.

<sup>4</sup> Hospital Universitario. Universidad Nacional. Colombia.

<sup>5</sup> Centro de Medicina Nuclear. Montevideo, Uruguay.

<sup>6</sup> Instituto de Diagnóstico Médico, Bogotá, Colombia.

<sup>7</sup> Womancare. Quito, Ecuador.

**Palabras clave:** Yodo radioactivo, hipertiroidismo, efectos adversos.

**Key words:** Radioactive iodine, hyperthyroidism, adverse effects.

**Comité de ética:** Este estudio no requiere autorización del comité de ética, se trata de un artículo científico de revisión.

**Correo para correspondencia del autor principal:**  
Dr. Luis Felipe Colmener  
luiscolmener@hotmail.com

**Fecha de recepción:**  
12 de enero de 2021

**Fecha de aceptación:**  
01 de junio de 2021

**Resumen:** La experiencia que se tiene en relación con el tratamiento con yodo radiactivo para enfermedades de tiroides es de más de 70 años. Los efectos tardíos en la salud asociados con la administrados de este son difíciles de evaluar por las múltiples variables que se presentan. El yodo radioactivo es importante para las enfermedades tiroideas y no existe evidencia que pueda relacionarlo con cánceres que pueden ocurrir en personas con o sin predisposición genética.

Las dosis bajas que se ofrecen en estos tratamientos son efectivas y de bajo riesgo de aparición en los órganos comprometidos a mayor radiación. En este análisis se explica de manera sencilla las causas relacionadas al hipertiroidismo, su manejo y tratamiento con énfasis en los beneficios y posibles efectos secundarios del yodo radioactivo comparándolo con otras terapias disponibles.

**Abstract:** The experience in relation to the treatment with radioactive iodine for thyroid diseases is over 70 years. Late health effects associated with the administration of this are difficult to assess due to the multiple variables that are presented. Radioactive iodine is important for thyroid diseases and there is no evidence that can link it to cancers that can occur in people with or without genetic predisposition.

Low doses offered in these treatments are effective and have a low risk of appearance in organs compromised. In this analysis explains in a simple way the causes related to hyperthyroidism, its management and treatment with emphasis on the benefits and possible side effects of radioactive iodine, comparing it with other available therapies.

## Objetivo

El objetivo de esta revisión bibliográfica es presentar una actualización, acerca de la incidencia y la mortalidad por cáncer entre pacientes con hipertiroidismo, particularmente después del tratamiento con RAI.

## Introducción

Se ha notificado un mayor riesgo de neoplasias malignas secundarias después de la terapia con yodo radiactivo en patología tiroidea, aunque los datos son heterogéneos y no concluyentes.

Dada la presencia de simportadores de yoduro de sodio en las glándulas salivales, tejido mamario estrogénico, células gastrointestinales y la excreción del yodo radiactivo por el sistema urinario puede llevarnos al desarrollo de cáncer de glándula salival, mama, vejiga y gastrointestinal además de los riesgos de leucemia que se pueden suponer con mayor frecuencia en pacientes con cáncer de tiroides tratados con yodo radiactivo.

En este análisis tomaremos estas suposiciones aplicadas a pacientes con hipertiroidismo donde la mayor dosis utilizada no llega a los 30 mCi.

Al referirnos a la glándula tiroidea hiperfuncionante, debemos tener claro los términos hipertiroidismo y tirotoxicosis que no son sinónimos<sup>1</sup>.

Cuadro 1. El hipertiroidismo se produce debido a una inadecuada elevación (exceso) de la síntesis y secreción de hormona tiroidea (HT) por parte de la tiroides a diferencia de la tirotoxicosis que es una condición con múltiples etiologías (síndrome), manifestaciones y terapias potenciales.

El hipertiroidismo se considera un subgrupo de la tirotoxicosis<sup>2</sup>.

Prevalencia. En los Estados Unidos, en el 2016 la prevalencia de hipertiroidismo es del 1,2% (0,5% manifiesto y 0,7% subclínico) y la mayoría de los casos se deben a la enfermedad de Graves<sup>3,4</sup>.



**Cuadro 1: Causas de la Tirotoxicosis.**

Estimulación de la glándula de la tiroides excesivamente por factores tróficos. Activación constitutiva de la síntesis y secreción de la hormona tiroidea, lo que conduce a la liberación autónoma del exceso de hormona tiroidea;

Reservas tiroideas de hormonas preformadas se liberan pasivamente en cantidades excesivas debido a agresiones auto inmunitarias, infecciosas, químicas o mecánicas.

Exposición a fuentes extra tiroideas de hormona tiroidea, que pueden ser endógenas (estroma ovárico, cáncer de tiroides diferenciado metastásico) o exógenas (tirotoxicosis facticia).

**Fuente:** Douglas S. at. Al. *American Thyroid Association Guidelines for Diagnosis and Management of Hyperthyroidism and Other Causes of Thyrotoxicosis* Tiroides. 2016<sup>3</sup>.

En Latinoamérica es muy limitada la información sobre la carga que representan los trastornos tiroideos para la salud y la economía, además que dependemos de los datos de otros países.

Esto significa que probablemente estamos subestimando la carga de los trastornos tiroideos. Además, no hay claridad acerca de hasta qué punto los médicos conocen las guías internacionales<sup>5</sup>.

En Ecuador, según los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del 2017, se reportaron 157 casos de hipertiroidismo, de los cuales, la Enfermedad de Graves (EG) fue la causa más común, seguida por el bocio multinodular tóxico (BMNT) y finalmente el adenoma tóxico (AT) con una incidencia de 61%, 24% y 14% respectivamente (MSP, 2017)<sup>6,7</sup>.

El resto de investigaciones realizadas en nuestro país de pacientes con hipertiroidismo corresponden a estudios de prevalencia<sup>6,7</sup>.

**Etiología**

El 95% de los casos de hipertiroidismo se diagnostican como: Bocio tóxico multinodular (BTMN), Adenoma tóxico (AT) Enfermedad de Graves (EG)<sup>8</sup>.

Aspectos Clínicos: La evaluación de las manifestaciones y especialmente las posibles complicaciones cardiovasculares y neuromusculares, es esencial para formular un plan de tratamiento adecuado.

Aunque podría anticiparse que la gravedad de los síntomas tirotóxicos es proporcional a la elevación de los niveles séricos de  $T_4$  y  $T_3$  libres, edad del paciente y duración de la enfermedad<sup>9,10,11</sup>.

**Diagnóstico**

El diagnóstico de hipertiroidismo se confirma midiendo TSH y  $T_4$  libre. Los diferentes escenarios podríamos describirlo de esta forma<sup>12,13</sup>.: Hipertiroidismo manifiesto, las concentraciones séricas de  $T_4$ ,  $T_3$  libre o total o ambas, están elevadas y la TSH sérica es subnormal (por lo general  $<0.01$  mU / L). Hipertiroidismo leve, el  $T_4$  total o libre puede ser normal, solamente  $T_3$  puede ser elevado, y el TSH en suero serán bajos o indetectables.

Estos hallazgos de laboratorio se han denominado "toxicosis  $T_3$ " y pueden representar las primeras etapas del hipertiroidismo causado por la EG o un Adenoma tóxico (AT) que funciona de forma autónoma. Hipertiroidismo subclínico, se define como una  $T_4$  libre sérica normal y una  $T_3$  total o libre normal, con una concentración sérica de TSH subnormal<sup>3</sup>.

La importancia de identificar la etiología de la tirotoxicosis es fundamental para el manejo y pronóstico del paciente. Un ejemplo son los casos de Hipertiroidismo subclínico donde su manejo debe ser considerado en función a la sintomatología del paciente y su tratamiento, en especial el de los ancianos con clínicas cardiovasculares y que frecuentemente es por esta causa.

El RAI debería ser considerado como el tratamiento inicial para garantizar el mejor control de la enfermedad<sup>3</sup>. Otras pruebas diagnósticas: Si el diagnóstico no es definitivo basado en la presentación clínica y la evaluación bioquímica inicial, las pruebas de diagnóstico más especializadas o por imágenes están indicadas y pueden incluir, según la experiencia y los recursos disponibles<sup>3</sup>. Cuadro 2.

**Cuadro 2: Pruebas diagnósticas del Hipertiroidismo**

- Medición de anticuerpo receptor de tirotrópina (TRAb).
- Determinación de la captación de yodo radiactivo (RAIU).
- Medición del flujo sanguíneo tiroideo en ecografía.
- Exploración con  $^{123}\text{I}$  o  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  pertecnato que debe ser obtenido cuando la clínica sugiere un adenoma tóxico o bocio multinodular tóxico.

**Fuente:** Douglas S. et al. *American Thyroid Association Guidelines for Diagnosis and Management of Hyperthyroidism and Other Causes of Thyrotoxicosis*. 2016<sup>3</sup>.

**Tratamiento**

Las decisiones sobre el tratamiento de hipertiroidismo deben tener en cuenta el equilibrio de los riesgos con las ventajas de cada opción disponible, así como la preferencia del paciente, el estado de salud y el acceso a estas opciones. Los fármacos anti tiroideos (FAT), el yodo radiactivo (RAI), y la cirugía de tiroides solos o en combinación, son las modalidades principales utilizadas en el tratamiento del hipertiroidismo<sup>1</sup>.

Los medicamentos anti tiroideos pueden ser usados como tratamiento primario o como preparación antes de la RAI o tiroidectomía. Son la primera elección en pacientes con EG, aún más en presencia de oftalmopatía, así como en gestantes, niños y adolescentes. Las preferencias de los diferentes tratamientos varían significativamente entre las regiones geográficas. El uso de los medicamentos anti tiroideos se reporta en 85.7% de casos en Europa, alrededor del 70% en Latinoamérica, Asia y Oceanía, y sólo en el 40.5% de casos de Estados Unidos<sup>6</sup>.

Las formulaciones de FAT han cambiado con el tiempo, ya que el metimazol ha reemplazado al propiltiouracilo como la opción preferida para la mayoría de los pacientes con EG debido a la evidencia de efectos adversos del propiltiouracilo en el hígado<sup>14,15</sup>.

La prescripción de medicamentos anti tiroideos en Colombia es muy parecida a lo reportado en diferentes estudios a nivel mundial. El principal medicamento anti tiroideo es metimazol, con una tasa de uso mayor a la reportada en EEUU y en estudios europeos. Estas dosis del metimazol y de propiltiouracilo reportadas, se ajustan a las recomendaciones de la Asociación Americana de Endocrinología Clínica<sup>6</sup>.

RAI (Radiación ionizante), es un carcinógeno?, esta frase está bien establecida para muchos, pero nadie completa la misma. ¿qué tipo, actividad y frecuencias se aplica?<sup>16</sup>. El yodo radiactivo (yoduro de sodio<sup>131</sup>I o Na <sup>131</sup>I) se ha utilizado ampliamente con fines de diagnóstico y para el tratamiento de pacientes con

hipertiroidismo y carcinoma de tiroides papilar o folicular, desde la década de 1940, ha sido el tratamiento de primera línea preferido por múltiples países para la EG no complicada<sup>17,18</sup>. Está bien establecido que para el AT y BTMN, la RAI y la tiroidectomía son las principales opciones de tratamiento y el tratamiento de FAT a largo plazo se ofrece con menos frecuencia.

Para la EG no complicada, el RAI ha sido el tratamiento de elección en los EE.UU<sup>4</sup>. En los últimos años, ha estado presente una tendencia a aumentar el uso de FAT y reducir el uso de RAI. Una encuesta del año 2011 de endocrinólogos clínicos, mostró que el 59,7% de los encuestados en los Estados Unidos seleccionaron el RAI como tratamiento principal para los casos no complicado de EG, en comparación con el 69% en una encuesta similar realizada 20 años antes).

Actualmente, no existe evidencia científica que apoye la recomendación de terapias alternativas para el tratamiento del hipertiroidismo<sup>3</sup>. Es importante enfatizar que el tratamiento con RAI es definitivo para la cura y el mejor manejo de los pacientes en hipertiroidismo. El resultado después del tratamiento con RAI a pacientes con enfermedad de Graves es una alta tasa de curación del 90% después de 1-5 años, según algunos estudios. El promedio en tiempo de curación esta entre los 3 a 12 meses<sup>19</sup>.

A los pacientes hay que explicarles que puede ser necesario repetir la dosis de yodo radioactivo si persiste el hipertiroidismo a los 6 meses. En los estudios de seguimiento a largo plazo, se ha observado que el hipotiroidismo es una consecuencia inevitable del tratamiento con <sup>131</sup>I.

La incidencia de hipotiroidismo en el primer año pos-tratamiento es del 5-50% y se asocia con la dosis de yodo radioactivo absorbida por la tiroides. Después, la tasa de hipotiroidismo/año es del 3-5% y no es dependiente de las dosis de yodo radioactivo<sup>19</sup>. Cuadro 3.

**Cuadro 3:**  
**Factores que influyen sobre la efectividad del <sup>131</sup>I, en el Hipotiroidismo**

- Grado de captación de RAI.
- Tiempo de permanencia del RAI en la glándula tiroides.
- Volumen de tejido tiroideo a destruir.
- Distribución del RAI en el tejido tiroideo.
- Radio sensibilidad de las células tiroideas a la acción del <sup>131</sup>I.

**Fuente:** Bonnema SJ, Hegedus L. Radioiodine therapy in benign thyroid diseases: effects, side effects, and factors affecting therapeutic outcome. *Endocr Rev.* 2012;33(6):920–80<sup>20</sup>.

Cirugía de tiroides: La tiroidectomía estaría indicada en los casos de fracaso de los FAT y RAI, pacientes con grandes bocios, nódulos, embarazadas, mujeres jóvenes y ante la sospecha de un cáncer de tiroides.

En años recientes ha habido mayor interés en la cirugía para la EG y otros problemas tiroideos, ya

que los resultados de la cirugía y los resultados de la calidad de vida relacionada con la salud parecen ser alentadoras ya que la tiroidectomía total puede proporcionar mejor control de la enfermedad a largo plazo en comparación con la tiroidectomía subtotal, pero tiene un mayor riesgo de complicaciones post-operatorias<sup>21</sup>. Cuadro 4.

**Cuadro 4: Riesgo de la tiroidectomía para la enfermedad de Grave?**

- Lesión transitoria del nervio laríngeo recurrente o de la rama externa del nervio laríngeo.
- Dificultades transitorias con los niveles del calcio (hipocalcemia).
- El riesgo de sangrado del sitio de la cirugía.
- El riesgo de infección es extremadamente bajo.
- Edema o colección de fluidos (seroma)
- Los pacientes van a requerir reemplazo con hormona tiroidea durante toda la vida.
- Hipoparatiroidismo.
- Tormenta Tiroidea (Hipertiroidismo Severo) Durante la cirugía, la manipulación de la glándula tiroides puede liberar hormonas tiroideas.

**Fuente:** Cirugía de la glándula tiroides para la enfermedad de Graves y la oftalmopatía de Graves. [https://www.cochrane.org/es/CD010576/ENDOC\\_cirugia-de-la-glandula-tiroides-para-la-enfermedad-de-graves-y-la-oftalmopatia-de-graves](https://www.cochrane.org/es/CD010576/ENDOC_cirugia-de-la-glandula-tiroides-para-la-enfermedad-de-graves-y-la-oftalmopatia-de-graves)<sup>22</sup>.

## Discusión

El uso extensivo de la terapia con yodo radiactivo ha generado preocupación con respecto a sus posibles efectos carcinogénicos y leucemogénicos, aunque hay poca evidencia que respalde esta preocupación.

El interés público en los efectos tardíos de la exposición al <sup>131</sup>I en la salud se reavivó por el accidente de Chernobyl de 1986 y la liberación al ambiente de <sup>131</sup>I por reactores nucleares y pruebas de bombas atómicas<sup>17</sup>.

Estos hallazgos, obviamente han suscitado una preocupación considerable, ya que el yodo radiactivo es una de las opciones de tratamiento clave en el hipertiroidismo, particularmente en aquellos que

recaen o tienen una enfermedad de difícil control. No podemos aceptar que pacientes que ameritan este tratamiento, sean manejados de forma empírica, basándose en información poco confiable y no sostenible como las publicaciones recientes del 2019 y 2020 por Kitahara et al.

Donde concluye: En los pacientes con hipertiroidismo tratados con RAI, las dosis más elevadas absorbidas por los órganos parecían estar moderadamente asociadas de forma positiva con el riesgo de muerte por cáncer sólido, incluido el cáncer de mama<sup>23</sup>.

El estudio no encontró diferencias significativas en el riesgo de mortalidad por cáncer sólido por grupo de tratamiento.

Sin embargo, entre los pacientes tratados con RAI, se observó una asociación positiva modesta entre la actividad administrada total y la mortalidad por cáncer sólido, lo que proporciona más evidencia en apoyo de una asociación dependiente de la dosis entre el RAI y la mortalidad por cáncer sólido<sup>16</sup>.

El verdadero daño de estos artículos con múltiples debilidades en sus fundamentos y métodos, es que los médicos pueden negarse a utilizar la RAI para el tratamiento del hipertiroidismo, con la creencia de que están protegiendo a sus pacientes del cáncer.

Múltiples factores deben ser analizados a la hora de determinar si aumentará la incidencia y la mortalidad por cáncer, con el manejo terapéutico o no del hipertiroidismo: El riesgo de Cáncer de la propia enfermedad, El riesgo de cáncer por la administración de dosis bajas de RAI, El riesgo de cáncer y daños colaterales por el uso de FAT prolongado e indiscriminado.

Hipertiroidismo y Cáncer: Sabemos que el propio hipertiroidismo, especialmente la EG tiene una incidencia y la mortalidad de cáncer de tiroides, mama, leucemia, colon, pulmón y próstata<sup>24</sup>. En una comparación de la terapia con RAI y la cirugía de tiroides, se encontró que “el mayor riesgo de cáncer en los pacientes con hipertiroidismo es atribuible al hipertiroidismo y los factores de riesgo compartidos, no a la modalidad de tratamiento”<sup>25</sup>.

Está bien establecido que el AT, presenta un factor de riesgo de cáncer de tiroides. Pacientes que mueren por cáncer de tiroides tienen más probabilidades de haber tenido AT que la EG (30% frente a 8%)<sup>26,27,28</sup>. Giovanella y Verburg<sup>29</sup>, indican un aumento de la mortalidad por cáncer de mama en mujeres con hipertiroidismo mayores de 60 años, pero ningún efecto del RAI sobre esta asociación.

RAI y Cáncer: Existen publicaciones que concluyen que la incidencia de mortalidad por cáncer observada en los pacientes tratados con RAI, es del 15,3%, la importancia de esta cifra es que es sustancialmente menor que la incidencia de mortalidad de la población general de EE. UU. Que es de 20% a 25% este resultado de solo el 15,3% es notable por ser tan pequeño. “De hecho, a pesar de casi 8 décadas de terapia con yodo radiactivo, cuadro 7 ningún estudio ha podido probar esta última hipótesis” [una relación entre la terapia con yodo radiactivo para el hipertiroidismo y la mortalidad por cáncer]<sup>30</sup>.

Algunas de las diferencias pueden explicarse por la muerte celular inducida por la terapia con RAI. El objetivo del tratamiento con RAI para el hipertiroidismo es destruir la tiroides. La eficacia del RAI para matar las células tiroideas, presumiblemente reduce la probabilidad de transformación de células malignas.

Otra explicación puede estar relacionada con la edad de exposición. Dado que el riesgo de desarrollo de cáncer de tiroides después de la irradiación externa, disminuye con el aumento de la edad en el momento de la exposición, con poco riesgo demostrado después de los 20 años.

En relación a cáncer a otros órganos causado por el RAI, la literatura mundial, no ha demostrado el aumento de la mortalidad cuando se agrupan cánceres en órganos que concentran <sup>131</sup>I (saliva, esófago, estómago, colon, recto, hígado, vejiga y riñón)<sup>17</sup>.

La dosis de radiación administrada por el RAI a los tejidos no tiroideos es relativamente baja y no se ha encontrado un mayor riesgo de segundas neoplasias primarias malignas relacionadas con el RAI en pacientes adultos examinados con <sup>131</sup>I o tratado con <sup>131</sup>I para el hipertiroidismo<sup>31</sup>.

#### **Cuadro 5: Indicaciones RAI**

- Mujeres que planean un embarazo en el futuro (en más de 6 meses después de la administración de RAI, siempre que los niveles de hormona tiroidea sean normales).
- Personas con comorbilidades que aumentan el riesgo quirúrgico.
- Pacientes con cuellos previamente operados o irradiados externamente.
- Pacientes sin acceso a un cirujano de tiroides de alto volumen.
- Pacientes con contraindicaciones para el uso de FAT.
- Pacientes que no logran el eutiroidismo durante el tratamiento con FAT.
- Los pacientes con parálisis hipopotasémica tirotóxica periódica, insuficiencia cardíaca derecha, hipertensión pulmonar o insuficiencia cardíaca congestiva.

**Fuente:** Douglas S. et al. *American Thyroid Association Guidelines for Diagnosis and Management of Hyperthyroidism and Other Causes of Thyrotoxicosis*. 2016<sup>3</sup>.

Ningunos de los grupos internacionales dedicado al estudio del RAI, ha demostrado efectos y mucho menos un riesgo relativo de cáncer sólido por debajo de una exposición de 0,1 Gy (10 rad), Los resultados por encima de 0,1 a 0,5 Gy (10 a 50 rad) no muestran respuesta a la dosis. Se han informado que una exposición al estómago de 0.17 Gy ( $17 \pm 18$  rad) causa un aumento en la mortalidad por cáncer sólido, pero que inexplicablemente la exposición al esófago de 1.60 Gy ( $160 \pm 150$  rad), 10 veces más, no provoca un aumento de la mortalidad por cáncer sólido. Este tipo de ambigüedades son las que no permiten definir con exactitud la verdadera realidad de los efectos del RAI, relacionados con los riesgos relativos de cáncer sólido<sup>24</sup>.

El estudio más grande y completo hasta la fecha publicado en 1968 sobre este tema, utilizó datos del grupo de estudio cooperativo de seguimiento de la terapia de tirotoxicosis, que tuvo una cohorte de más de 35.000 pacientes con hipertiroidismo (65% de los cuales fueron tratados con RAI) inscritos entre 1946 y 1964 en Estados Unidos y Reino Unido y con seguimiento de la mortalidad hasta 1990.

En ese estudio, no se encontró que las tasas de mortalidad por cáncer total y específica del sitio fueran elevadas en los pacientes tratados con RAI en comparación con la población general<sup>32</sup>. En 1998, Ron E, Doody MM, Becker DV y col.<sup>17</sup>. Actualizan este estudio con más de 21 000 pacientes y más de 385.000 personas-año de seguimiento. Observando que el riesgo total de cáncer para los pacientes tratados con <sup>131</sup>I fue cercano al esperado utilizando las tasas de mortalidad por cáncer nacionales de los EEUU. (SMR, 1.02; IC del 95%, 0,98-1,07). Tabla 2

Un aumento en la mortalidad general por cáncer no se asoció con la enfermedad de Graves, pero fue un 16% mayor de lo esperado entre los pacientes con bocio nodular tóxico. Los autores concluyen, que la mortalidad por cáncer no fue significativamente elevada de acuerdo con lo esperado. La administración terapéutica de <sup>131</sup>I, con una actividad media administrada de <sup>131</sup>I fue de 6,1 mCi las dosis de tratamiento más frecuente, tampoco se relacionó con un exceso de la mortalidad total por cáncer de ningún tipo específico<sup>17</sup>.

Leucemia y RAI : La incidencia de leucemia linfocítica crónica (LLC) en pacientes tratados con RAI por hipertiroidismo y la incidencia en los tratados quirúrgicamente no difieren. Los pacientes que se someten a cirugía o reciben RAI, tienen una mayor incidencia de LLC que cualquier otro grupo de tratamiento<sup>32</sup>.

Un análisis detallado de las neoplasias hematopoyéticas reveló que ni la actividad administrada de RAI ni la dosis estimada en la médula ósea se asociaron con la mortalidad por LLC. Esta falta de resultados positivos no es inesperada, porque las dosis medias para todos los órganos, excepto la glándula tiroides que recibió dosis extremadamente grandes, fueron inferiores a 200 mGy. A dosis tan bajas, el poder estadístico para detectar efectos es limitado<sup>17</sup>. Saenger y col.<sup>33</sup> informaron que el riesgo de LLC en pacientes con hipertiroidismo era 50% mayor que en la población de EE. UU.

FAT Y Cáncer. En las últimas décadas, la preferencia por la terapia con RAI como tratamiento primario para la EG ha disminuido a favor de los fármacos anti tiroideos, probablemente reflejando la mayor conciencia de una asociación entre RAI y empeoramiento de la oftalmopatía de Graves, (evento poco frecuente, además que todos viene ya manejados con FAT) así como preocupaciones sobre los riesgos de cáncer inducido por radiación<sup>18,34</sup>. Estamos de acuerdo y apoyamos que los pacientes hipertiroides con clínica y niveles bioquímicos alterados para hipertiroidismo no complicados, deben ser manejados inicialmente con los FAT, pero la realidad que estamos viviendo es que el manejo muchas veces no está acorde con los lineamientos internacionales.

Dosis altas o muy altas de FAT, por largo tiempo (más de 18 meses) donde persiste la clínica y los niveles bioquímicos se encuentran alterados demostrando la persistencia de la enfermedad. Recordemos que las tasas máximas de remisión de los FAT son del 50 a 55% y se alcanzan en un periodo de 12 a 18 meses<sup>35</sup>.

Si un paciente con EG se vuelve hipertiroides después de completar un primer ciclo de FAT, se recomienda el tratamiento definitivo con RAI o tiroidectomía. Se puede considerar el reinicio de FAT en dosis bajas a largo plazo en pacientes que no están en remisión y que prefieren este enfoque. Algunos resultados de estudios han publicado que pacientes tratados con FAT, la mortalidad por cáncer observada en varios sitios (cáncer total, bucal, estómago, mama y cerebro) fue mayor de lo esperado en comparación con las tasas nacionales<sup>4</sup>.

De acuerdo con el TTFUS [Estudio cooperativo de seguimiento de tirotoxicosis<sup>32</sup>] El tratamiento con FAT está fuertemente asociado con el exceso de muertes por cáncer. Los riesgos de cáncer asociados a FAT son estadística y clínicamente significativos que requieren atención inmediata.

Publicaciones recientes afirman, que los medicamentos anti tiroideos conllevan un riesgo de muerte por cáncer estadísticamente significativo y mucho más

obvio<sup>36</sup>. ¿Y qué podemos decir de la toxicidad hepática, la agranulocitosis y otros efectos colaterales producto de los FAT? Cuadro 6.

#### Cuadro 6: Efectos de los FAT en los pacientes Hipertiroideos

Efectos	Comentarios
<b>Mielotoxicidad</b>	Se ha reportado agranulocitosis entre el 0,3 y el 0,6% de los casos. Aparece en las primeras semanas del tratamiento
<b>Alteraciones Hepáticas</b>	Niveles de transaminasas tres veces superiores al limite normal es signo de interrumpir el tratamiento.
<b>Bocio e Hipotiroidismo</b>	Altas dosis pueden causar hipotiroidismo subclínico o clínico con aumento de la TSH y crecimiento del bocio.
<b>Orbitopatía endocrina</b>	Este trastorno es con frecuencia independiente de la evolución de la enfermedad tiroidea.

**Fuente:** Tulchinsky M, Brill AB. El foco en la asociación del tratamiento con yodo radiactivo con la mortalidad por cáncer en pacientes con hipertiroidismo está manteniendo el mayor riesgo de los fármacos anti tiroideos en el punto ciego. *Clin Nucl Med.* 2019; 44: 789 – 791<sup>37</sup>.

Tratamiento quirúrgico y Cáncer: Hoy en día el tratamiento quirúrgico inicial en hipertiroidismo se ha mantenido bajo<sup>18,34</sup>. En el 2015 Ryödi E y col.<sup>25</sup> evalúan la morbilidad y mortalidad por cáncer en 4.334 pacientes tratados quirúrgicamente por hipertiroidismo en Finlandia durante 1986-2007 y 1.814 pacientes tratados con RAI por hipertiroidismo, ellos concluyen que, en los pacientes evaluados con hipertiroidismo tratados con tiroidectomía o RAI, el riesgo global de cáncer no se incrementó.

## Conclusión

La importancia de lograr un buen control del hipertiroidismo de manera oportuna para mejorar los resultados cardiovasculares y de mortalidad a largo plazo, es la importancia de la elección de un buen tratamiento. Sería lamentable que los pacientes se vieran privados de la opción de un control rápido y eficaz de su hipertiroidismo con yodo radiactivo, debido a preocupaciones no demostradas sobre el riesgo de cáncer.

En general, sobre la base de que la evidencia actual no se muestra un exceso de incidencia o mortalidad de cáncer, por lo tanto, sería razonable continuar con los enfoques para el tratamiento del hipertiroidismo.

La terapia con yodo radioactivo es un tratamiento seguro y efectivo para el manejo de los pacientes con hipertiroidismo.

En los estudios incluidos en esta revisión queda demostrado, que no existe un exceso de incidencia o mortalidad de cáncer.

La importancia de mantener actualizado este tema y mostrar el estado real de las diferentes investigaciones permitirá que el yodo radioactivo retome su importancia como tratamiento de primera línea en vez de los fármacos anti tiroideos.

**Conflictos de interés:** Los autores no declaran conflictos de interés en esta investigación.

**Fuente de financiamiento:** Recursos propios.

ORCID

Colmener, Luis. ORCID 0000-0003-4219-9559

Guimarães, Maria Inês. ORCID 0000-0002-5724-0879

Carmona, Jaime. ORCID 0000-0002-3959-4323

Zuniga, Sergio. ORCID 0000-0002-9903-8548

Vilar, Javier. ORCID 0000-0003-0806-8790

Marti, Alejandro. ORCID 0000-0003-3244-0361

Noboa, Adriana. ORCID 0000-0001-6899-4863

## Bibliografía

1. Devereaux D, Tewelde SZ. Hyperthyroidism and Thyrotoxicosis Emerg Med Clin North Am. 2014;32(2):277-92.
2. Bahn RS, Burch HB, Cooper DS, Garber JR, Greenlee MC, Klein I, Laurberg P, McDougall IR, Montori VM, Rivkees SA, Ross DS, Sosa JA, Stan MN; Asociación Americana de Tiroides; Asociación Estadounidense de Endocrinólogos Clínicos: hipertiroidismo y otras causas de tirotoxicosis: pautas de manejo de la Asociación Estadounidense de Tiroides y la Asociación Estadounidense de Endocrinólogos Clínicos. *Endocr Pract* 2011; 17: 456–520.
3. Douglas S. Ross, Henry B. Burch, David S. Cooper, M. Carol Greenlee, Peter Laurberg, Ana Luiza Maia, Scott A. Rivkees, Mary Samuels, Julie Ann Sosa, Marius N. Stan y Martin A. Walter. 2016 American Thyroid Association Guidelines for Diagnosis and Management of Hyperthyroidism and Other Causes of Thyrotoxicosis. *Endocrinología y Metabolismo*. Octubre de 2016. 1343-1421.
4. Ross DS, Burch HB, Cooper DS, et al. 2016 American Thyroid Association guidelines for diagnosis and management of hyperthyroidism and other causes of thyrotoxicosis. *Thyroid*. 2016;26(10):1343-1421. doi:10.1089/thy.2016.0229
5. Lopez-Jaramillo P. 2019. Interview with External expert interview with Professor Patricio Lopez-Jaramillo conducted by Christine Merkel at The Health Policy Partnership [Telephone]. 20 March 2019 .
6. MSP. INEC. [Online].; 2019 [cited 2020 Agosto 6. Available from: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/camas-y-egresos-hospitales/>.
7. Narváez Iñahuazo Diego, DESCRIPCION Y ANALISIS DE SIGNOS Y SINTOMAS EN PACIENTES CON DIVERSOS TIPOS DE HIPERTIROIDISMO Y MODALIDADES DE TRATAMIENTO. (Postgrado). Pontificia Universidad del Ecuador. Res. 2020.
8. Carmona Carmona CA, Bedoya PA, Acevedo JB, et al. 2018. Prevalence of thyroid disorders in an institution providing health services in Medellín-Colombia. *Transl Biomed* 9(2): 149
9. Truran P, Aspinall S. Thyrotoxicosis and thyroiditis. *Surgery (Oxf)*. 2014;32(10):537-42.
10. Boelaert K, Torlinska B, Holder RL, Franklyn JA 2010 Older subjects with hyperthyroidism present with a paucity of symptoms and signs: a large cross-sectional study. *J Clin Endocrinol Metab*. 95:2715–2726.
11. Bartalena L: Diagnóstico y tratamiento de la enfermedad de Graves: una visión global. *Nat Rev Endocrinol* 2013; 9: 724–734.
12. Biondi B, Kahaly GJ: Afectación cardiovascular en pacientes con diferentes causas de hipertiroidismo. *Nat Rev Endocrinol* 2010; 6: 431–443.
13. Seigel SC, Hodak SP. Thyrotoxicosis. *Med Clin North Am*. 2012;96(2):175-201.
14. Franklyn JA, Boelaert K. Thyrotoxicosis. *Lancet*. 2012;379(9821):1155-66.
15. Glinoe D, Cooper DS. The propylthiouracil dilemma. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2012;19(5):402-407. doi:10.1097/MED.
16. Brito JP, Schilz S, Singh Ospina N, et al. . Antithyroid drugs-the most common treatment for Graves' disease in the United States: a nationwide population-based study. *Thyroid*. 2016;26(8):1144-1145. doi:10.1089/thy.2016.0222.
17. Kitahara CM, Preston DL, Sosa JA, Berrington de Gonzalez A. Association of Radioactive Iodine, Antithyroid Drug, and Surgical Treatments With Solid Cancer Mortality in Patients With Hyperthyroidism. *JAMA Netw Open*. 2020;3(7):e209660. Published 2020 Jul 1. doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.9660
18. Ron E, Doody MM, Becker DV, et al; Cooperative Thyrotoxicosis Therapy Follow-up Study Group. Cancer mortality following treatment for adult hyperthyroidism. *JAMA*. 1998;280(4):347-355. doi:10.1001/jama.280.4.347
19. Burch HB, Burman KD, Cooper DS. A 2011 survey of clinical practice patterns in the management of Graves' disease. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(12):4549-4558. doi:10.1210/jc.2012-2802PubMedGoogle ScholarCrossref
20. Bonnema SJ, Hegedus L. Radioiodine therapy in benign thyroid diseases: effects, side effects, and factors affecting therapeutic outcome. *Endocr Rev*. 2012;33(6):920–80.
21. TAMAYO-ALONSO; Paloma GARCÍA-TALAVERA; Enrique MARTÍN-GÓMEZ; José CAÑADAS-SALAZAR, Luis DÍAZ-GONZÁLEZ TRATAMIENTO CON RADIOYODO DE LA PATOLOGÍA TIROIDEA <https://doi.org/10.14201/orl.21523>
22. Liu Z, Masterson L, Jani P, Chatterjee K, (Internet) Cirugía de la glándula tiroides para la enfermedad de Graves y la oftalmopatía de Graves. Nov 25 de Noviembre 2005, disponible en: [https://www.cochrane.org/es/CD010576/ENDOC\\_cirugia-de-la-glandula-tiroides-para-la-enfermedad-de-graves-y-la-oftalmopatia-de-graves](https://www.cochrane.org/es/CD010576/ENDOC_cirugia-de-la-glandula-tiroides-para-la-enfermedad-de-graves-y-la-oftalmopatia-de-graves).
23. Manejo Quirúrgico de la Enfermedad de Graves <https://www.thyroid.org/wp-content/uploads/patients/brochures/espanol/manejo-quirurgico--enfermedad-de-graves.pdf>
24. Kitahara CM, Berrington de González A, Bouville A, et al. Asociación del tratamiento con yodo radiactivo con la mortalidad por cáncer en pacientes con hipertiroidismo. *JAMA Intern Med*. 2019.
25. Greenspan BS, Siegel JA, Hassan A, Silberstein EB. There Is No Association of Radioactive Iodine Treatment with Cancer Mortality in Patients with Hyperthyroidism. *J Nucl Med*. 2019 Nov;60(11):1500-1501. doi: 10.2967/jnumed.119.235929. Epub 2019 Oct 4. PMID: 31586009.
26. Ryödi E, Metso S, Jaatinen P, et al. Cancer incidence and mortality in patients treated with RAI or thyroidectomy for hyperthyroidism. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015.
27. Hancock BW, Bing RF, Dirmikis SM. et al. Thyroid carcinoma and concurrent hyperthyroidism. *Cancer*. 1977
28. Ron E, Kleinerman RA, Boice JD. et al. A population-based case-control study of thyroid cancer. *J Natl Cancer Inst*. 1987.
29. Franceschi S, Fassina A, Talamini R. et al. Risk factors for thyroid cancer in North Italy. *Int J Epidemiol*. 1989;18:578-584.
30. Giovanella L, Verburg FA. Use of anti-thyroid drugs in patients with hyperthyroidism: a case for shared decision-making. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. August 9, 2019
31. National Research Council of the National Academies. Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII. Washington, DC: The National Academies Press; 2006.
32. Rubino C, de Vathaire F, Dottorini M, et al. Second primary malignancies in thyroid cancer patients. *Br J Cancer* 89, 1638–1644 (2003).
33. Saenger EL, Thoma GE, Tompkins EA. Incidence of Leukemia Following Treatment of Hyperthyroidism: Preliminary Report of the Cooperative Thyrotoxicosis Therapy Follow-Up Study. *JAMA*. 1968;205(12):855–862. doi:10.1001/jama.
34. Burch HB, Burman KD, Cooper DS. A 2011 survey of clinical practice patterns in the management of Graves' disease. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(12):4549-4558. doi:10.1210/jc.2012-2802PubMedGoogle ScholarCrossref
35. Bartalena L, Burch HB, Burman KD, Kahaly GJA. Una encuesta europea de 2013 sobre los patrones de práctica clínica en el tratamiento de la enfermedad de Graves. *Clin Endocrinol (Buey)*. 2016; 84 (1): 115-120. doi: 10.1111 / cen.12688
36. Kahaly G, J, Bartalena L, Hegedüs L, Leenhardt L, Poppe K, Pearce S, H: 2018 European Thyroid Association Guideline for the Management of Graves' Hyperthyroidism. *Eur Thyroid J* 2018;7:167-186. doi: 10.1159/000490384.
37. Tulchinsky M, Brill AB. El foco en la asociación del tratamiento con yodo radiactivo con la mortalidad por cáncer en pacientes con hipertiroidismo está manteniendo el mayor riesgo de los fármacos antitiroideos en el punto ciego. *Clin Nucl Med*. 2019 ; 44 : 789 – 791.

# Malformación Congénita de la Vía Aérea Pulmonar. Reporte de cuatro casos y revisión de la literatura

## Congenital pulmonary airway malformation. Report of four cases and review of the literature

### Autores:

Díaz Mario<sup>1</sup>; Santamaria Andrea<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Hospital Metropolitano. Servicio de Imagenología. Quito, Ecuador.

<sup>2</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Postgrado de Ginecología y Obstetricia. Quito, Ecuador.

**Palabras clave:** Malformación congénita de la vía aérea pulmonar, malformación pulmonar congénita, CPAM.

**Key words:** Congenital malformation of the pulmonary airway, congenital pulmonary malformation, CPAM.

**Comité de ética:** Este estudio no requiere autorización del comité de ética, se trata de un artículo científico basado en revisiones bibliográficas y estudios.

**Correo para correspondencia del autor principal:**  
Dr. Mario Fernando Díaz  
mariodiaz\_mariodiaz@yahoo.com  
<https://orcid.org/0000-0003-24253195>

**Fecha de recepción:**  
10 de enero de 2021

**Fecha de aceptación:**  
10 junio de 2021

**Resumen:** La malformación congénita de las vías respiratorias pulmonares es una anomalía rara del desarrollo del tracto respiratorio inferior.

Los pacientes afectados pueden presentar dificultad respiratoria en el período del recién nacido o pueden permanecer asintomáticos hasta más adelante en la vida. Muchos casos ahora se detectan mediante un examen de ultrasonido prenatal de rutina.

La resección quirúrgica es el tratamiento definitivo.

**Abstract:** Congenital pulmonary airway malformation is a rare developmental abnormality of the lower respiratory tract.

Affected patients may present with respiratory distress in the newborn period or may remain asymptomatic until later in life. Many cases are now detected by a routine prenatal ultrasound examination.

Surgical resection is the definitive treatment.

### Introducción

Las anomalías pulmonares congénitas abarcan una amplia gama de patologías, estas constituyen una alteración en el desarrollo de las diferentes estructuras pulmonares durante la etapa fetal<sup>1</sup>.

**Epidemiología:** La malformación congénita de la vía aérea pulmonar (CPAM) es una malformación del desarrollo de la parte inferior del tracto respiratorio. Se caracterizan por un patrón anormal de la vía aérea que ocurre durante la morfogénesis de ramificación pulmonar y posiblemente puede conducir a áreas pulmonares quísticas y / o adenomatosas<sup>2,3</sup>. Aunque es rara, es la lesión pulmonar congénita más común<sup>4,5</sup>.

El tipo de lesión histológica dependerá de la edad gestacional, el nivel de compromiso del árbol tra-

queobronquial<sup>6</sup>. Los subtipos de quistes grandes representan aproximadamente el 70% de las CPAM.

**Patogénesis:** Una hipótesis establece una expresión persistente de marcadores de desarrollo pulmonar temprano dada por posibles defectos genéticos, los mismos que conducirían a una interrupción focal y temporal del pulmón durante la morfogénesis<sup>7</sup>.

**Clasificación:** La clasificación de CPAM se basa en la propuesta realizada por Stocker, modificada en el año 2002, quien sustituyó el nombre de Malformación adenomatoide quística por el de malformación congénita de la vía aérea pulmonar<sup>3</sup>. Esta nueva clasificación incluye 5 tipos de MCVAP según el nivel en que se produce la lesión, de los cuales los tipos 1, 2 y 3 coinciden con los tipos I, II y III de la clasificación previa de 1977 realizada por el mismo autor. Tabla 1.

**Tabla 1.** Clasificación de Stocker

Tipo	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Frecuencia	1-3%	>65%	20-25%	8%	2-4%
Diámetro máximo del quiste	0,5cm	10cm	2,5cm	1,5cm	7cm
Células epiteliales	Ciliado, pseudoestratificado, columnar alto, con células	Ciliado, pseudoestratificado, columnar alto	Ciliado, cuboidal columnar	Ciliado, columnar	
Células mucosas	100%	33%	No	No	No
Músculo Liso	100-500 mc	100-300 mc	50-100 mc	0-50 mc	25-100 mc
Cartilago	100%	5-10%	No	No	No
Músculo estriado	No	No	Si	No	No

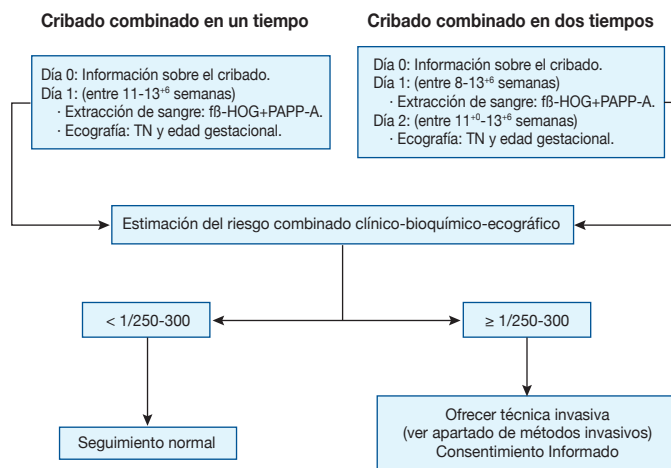
**Fuente:** Tipificación histológica de las MAQ, realizada en 1977 por Stocker et al. <sup>15</sup>



**Diagnóstico:** La propuesta de cribado de la CPAM recomendada por la literatura esta entre las semanas 8 y 13 de embarazo este método es la modalidad principal para obtener imágenes del tórax fetal y

detectar masas fetales<sup>8,9</sup>. Las CPAM aparecen como lesiones microquísticas homogéneas hiperecoicas o macroquísticas heterogéneas, con quistes que parecen hipoecoicos<sup>1</sup>.

**Tabla 2:** Cribado combinado en uno y dos tiempos



**Fuente:** K.H. Nicolaides. *Screening for chromosomal defects. Ultrasound Obstet Gynecol*, 21 (2003), pp. 313-321

Las CPAM se desarrollan con igual frecuencia en el pulmón derecho e izquierdo<sup>10</sup>; la afectación pulmonar bilateral es rara<sup>11</sup>. En el 85 a 95% de los casos solo un suele estar afectado y el lóbulo inferior es el sitio más común, sin embargo, cualquier lóbulo puede estar afectado.

La recomendación es la realización de resonancia magnética fetal después de detectar CPAM en la ecografía prenatal, se considera útil para apoyar el diagnóstico y aumentar la especificidad<sup>12</sup>.

Las CPAM tienen una señal más brillante que el tejido pulmonar normal en las secuencias ponderadas en T2<sup>1</sup>. El 94% de la CPAM son diagnosticados prenatalmente por el ultrasonido de alta resolución.

**Tratamiento:** en aquellos fetos que han desarrollado hidrops y que han alcanzado las 32 a 34 semanas de gestación se plantea la finalización del embarazo seguido de la resolución quirúrgica temprana como una alternativa terapéutica válida<sup>13</sup>.

La toracotomía abierta temprana sigue siendo una alternativa usada con frecuencia, la cual se recomienda llevarla a cabo entre los 3 a 6 meses de vida postnatal con el afán de prevenir procesos infecciosos que son más frecuentes pasado este periodo y adicionalmente otorgar el beneficio teórico de un mayor crecimiento pulmonar compensatorio<sup>14,15</sup>. La lobectomía se considera la técnica quirúrgica de elección ya que permite la remoción completa de la lesión y disminuye

el riesgo de malignidad<sup>1</sup>.

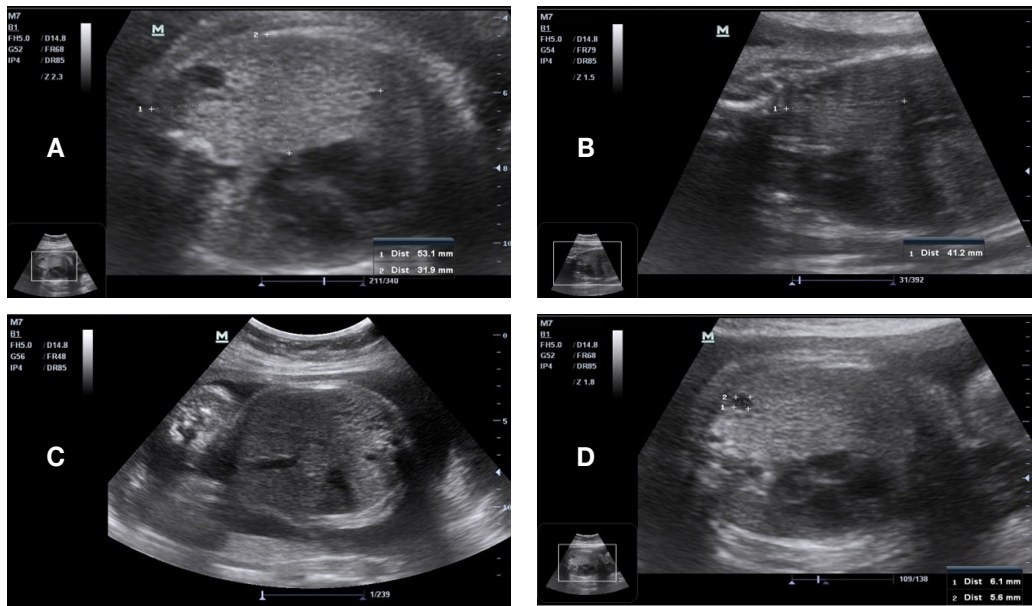
**Presentación de casos:**

Se presentan cuatro casos de pacientes con malformación congénita de la vía aérea pulmonar, tres de ellos con malformación tipo 3 y uno con malformación tipo 2, cada uno cuenta con detalle del procedimiento quirúrgico realizado y con la confirmación histopatológica de la enfermedad.

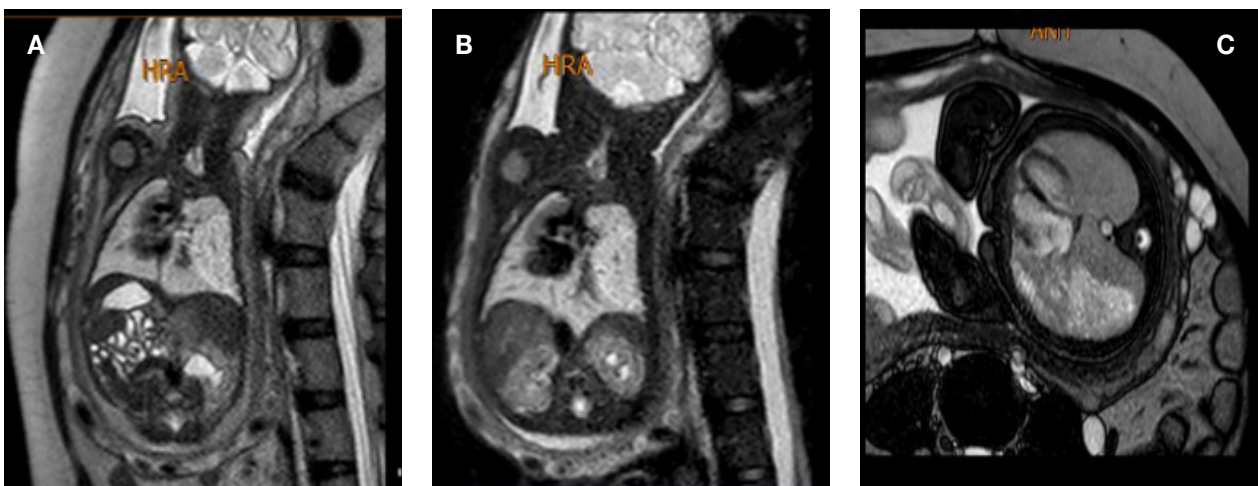
**Caso 1.** Recién nacido masculino, con antecedente de diagnóstico prenatal de CPAM mediante US y IRM, misma que reportaba: el pulmón derecho se evidenciaba un área de incremento de la señal en las secuencias dependientes de T2 con imágenes de aspecto microquístico, las estructuras de la línea media no están desplazadas. (Figura 2).

En las primeras horas de vida, se realiza RX y TC simple de tórax evidenciado formaciones quísticas aéreas confluentes en lóbulo medio y segmento superior del lóbulo inferior, menores 5mm, se asocia a hiperinsuflación pulmonar, efecto de masa con desviación estructuras mediastinales hacia el lado contralateral (Figura 3 y 4).

El paciente es sometido a toracotomía derecha. Los hallazgos transquirúrgicos: Hiperinsuflación del lóbulo superior derecho con múltiples quistes en segmento basal y apical con invasión de lóbulo medio.



**Figura 1.** Estudio ecográfico obstétrico en paciente de 30 semanas de gestación. Examen realizado con transductor convexo de 3.5 MHZ. A y B) corte longitudinal, C y D) cortes transversales sobre el tórax y el abdomen que evidencian incremento difuso de la ecogenicidad del pulmón derecho asociado a pequeñas imágenes hipocogénicas entre 2 y 5 mm de aspecto quístico.  
**Fuente:** Cortesía del Dr. Fabricio Macías. Servicio de Imagenología. Hospital Metropolitano de Quito.



**Figura 2.** Estudio realizado en un equipo 1.5 teslas estudio simple. MRI prenatal (30 semanas de gestación). A y B) cortes sagitales secuencias T2 C) corte transversal. A nivel de tórax y el abdomen que muestran incremento de la señal en las secuencias sensibles a los líquidos en el pulmón derecho. Compatibles con malformación adenomatoidea quística.  
**Fuente:** Servicio de imagenología. Hospital Metropolitano de Quito.



**Figura 3.** TC simple de tórax. A y B) cortes transversales. C) reconstrucción coronal MPR. múltiples imágenes de aspecto quístico que comprometen difusamente el parénquima pulmonar derecho un 80%. El pulmón izquierdo es de características normales.  
**Fuente:** Servicio de imagenología. Hospital Metropolitano de Quito.



**Figura 4.** RX Tórax: múltiples imágenes radiolúcidas que impresionan cavidades áreas de paredes delgadas, redondeadas del pulmón derecho entre 2 y 5 mm se asocian a sobre distensión pulmonar.

**Fuente:** Servicio de imagenología. Hospital Metropolitano de Quito.

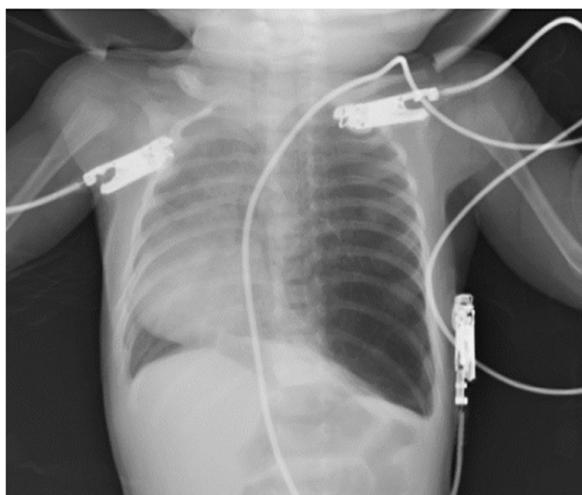
**Caso 2.** Lactante de 1 mes 19 días de edad, que es transferido con diagnóstico de neumotórax, con cuadro clínico de dificultad respiratoria que aumenta progresivamente hasta llegar a distress respiratorio.

Se solicitan RX y TC evidenciándose pulmón izquierdo hiperlúcido congénito unilateral y presenta múltiples formaciones de aspecto quístico.

Hallazgos sugerentes de MAQ con desplazamiento del mediastino hacia el lado contralateral, es sometido a una toracotomía izquierda, encontrando los ló-

bulos superior e inferior hiperinsuflados con múltiples quistes bullosos en todo el parénquima pulmonar, ducto arterioso persistente de 5 mm de diámetro.

Estudio histopatológico reporta malformación congénita tipo 3.



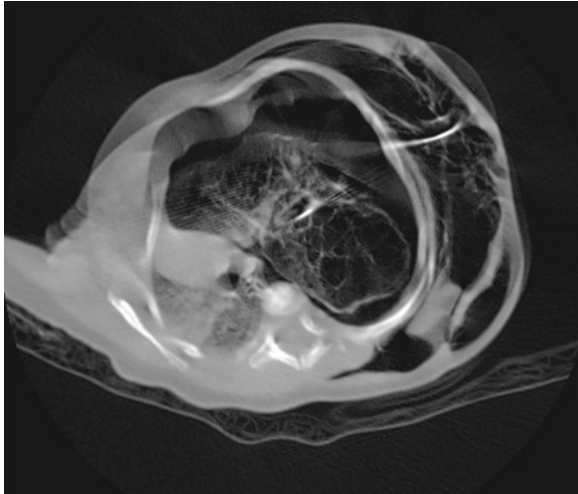
**Figura 5.** RX Tórax pulmón hiperlucido congénito unilateral izquierdo con desplazamiento de las estructuras del mediastino.

**Fuente:** Servicio de imagenología. Hospital Metropolitano de Quito.

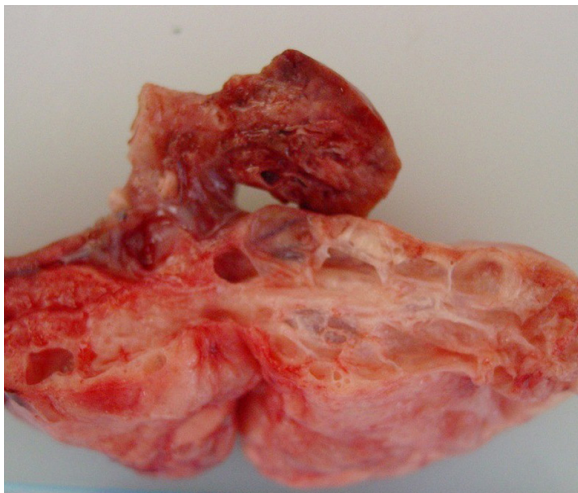


**Figura 6.** RX Tórax. Se interpretó el estudio como neumotórax por lo que se colocó tubo torácico izquierdo con enfisema subcutáneo de la pared costal.

**Fuente:** Servicio de imagenología. Hospital Metropolitano de Quito.



**Figura 7.** Tórax corte Axial Simple múltiples imágenes de aspecto quístico comprometen todo el pulmón izquierdo (MAQ), neumotórax marginal.  
**Fuente:** Servicio de imagenología. Hospital Metropolitano de Quito.



**Figura 8.** Pieza Quirúrgica. Neumonectomía total del pulmón izquierdo Malformación congénita de la vía aérea pulmonar tipo II.  
**Fuente:** Servicio de imagenología. Hospital Metropolitano de Quito.

**Figura 9.** RX Tórax control postquirúrgico de Neumonectomía total del pulmón izquierdo por (MAQ). Pulmón derecho de características normales.  
**Fuente:** Servicio de imagenología. Hospital Metropolitano de Quito.

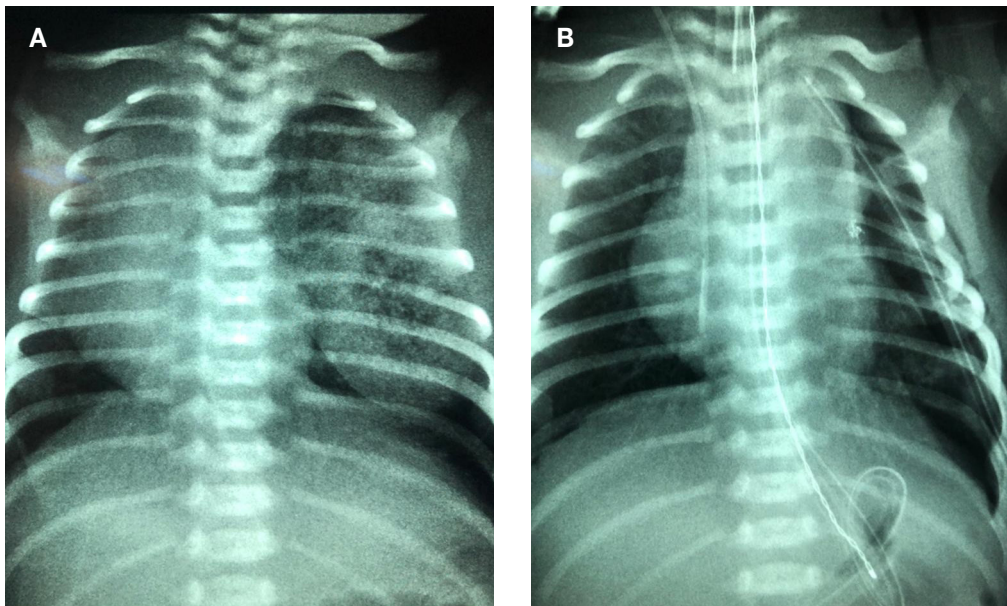
Al alta del paciente sin signos de dificultad respiratoria, con apoyo de O<sub>2</sub> a mínimo burbujeo requiriendo oxígeno domiciliario, murmullo vesicular izquierdo

abolido, murmullo vesicular derecho con adecuada entrada de aire.

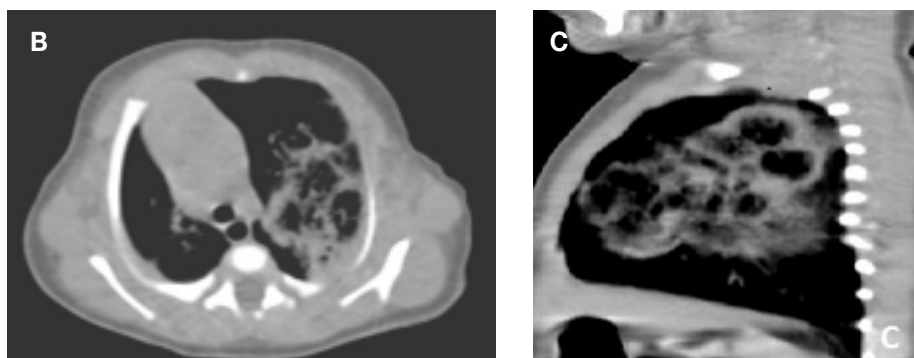
**Caso 3.** Paciente masculino de 18 días consulta por dificultad respiratoria de 3 días de evolución, se acompañada tos, aleteo nasal, tiraje intercostal, taquipnea y cianosis.

Se realiza Rx y TC del tórax

Se sospecha (MAQ) y el paciente es sometido a lobectomía izquierda.



**Figura 10.** A) RX Tórax pulmón hiperlúcido congénito unilateral izquierdo con signos de herniación hacia el lado derecho. Se confirmó (MAQ) tipo 3. B) Control post lobectomía.  
**Fuente:** Servicio de imagenología. Hospital Metropolitano de Quito.



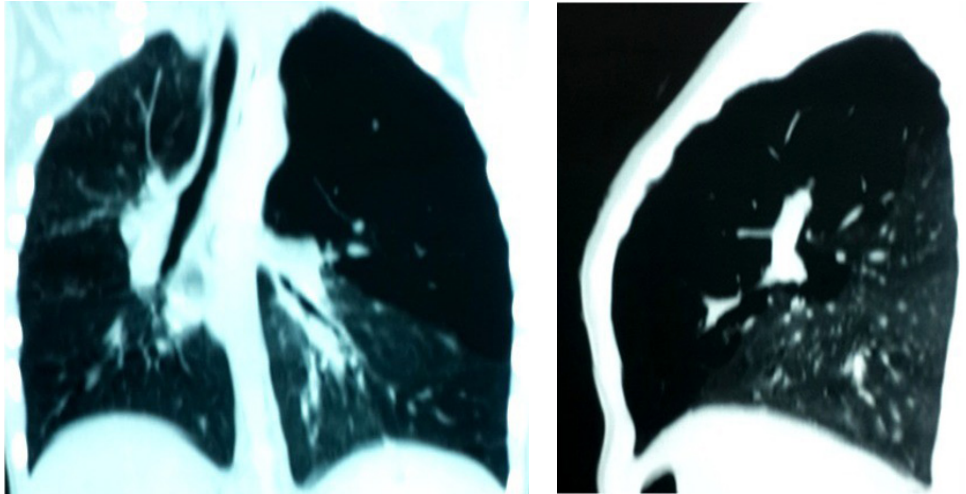
**Figura 11.** B) TC Tórax simple cortes axiales C) Reconstrucción sagital, múltiples imágenes quísticas de paredes delgadas del pulmón izquierdo que comprometen el lóbulo superior y lingula.  
**Fuente:** Servicio de imagenología. Hospital Metropolitano de Quito.

**Caso 4.** Recién nacido a término, producto de parto céfalo vaginal, quien desde su nacimiento presenta dificultad respiratoria.

Al examen físico se encuentra retracciones subcostales y ausencia del murmullo vesicular de predominio izquierdo.



**Figura 12.** Marcada sobredistensión pulmonar izquierda con desplazamiento de las estructuras del mediastino hacia el lado contralateral. (Pulmón Hiperlúcido Congénito Unilateral).  
**Fuente:** Servicio de imagenología. Hospital Metropolitano de Quito.



**Figura 13.** TC del Tórax Lóbulo superior y lingual hiperinsuflados con herniación contralateral y desviación mediastinal hacia la derecha Enfisema lobar congénito.  
**Fuente:** Servicio de imagenología. Hospital Metropolitano de Quito.

La paciente fue intervenida quirúrgicamente evidenciándose hiperinsuflación del lóbulo superior y lóbulo del pulmón izquierdo se realizó lobectomía de los segmentos afectados y se respetó el lóbulo inferior, evolución sin complicaciones.

El Enfisema Lobar Congénito se trata de una hiperinsuflación progresiva de un lóbulo pulmonar como resultado de un mecanismo valvular a nivel bronquial, que permite la entrada de aire, pero no la salida y se manifiesta en periodo neonatal o primera infancia como distress respiratorio.

## Discusión

La malformación congénita de la vía aérea CPAM es una anomalía del desarrollo de las vías respiratorias terminales<sup>7</sup>, es una entidad rara, esporádica sin predisposición genética. En 1977 Stocker y colaboradores clasifican la enfermedad de acuerdo al tamaño de los quistes y características patológicas.

Tiene una incidencia de 1 en 25000 hasta 1 en 35000 por año, esta es una de Latinoamérica, en nuestro país no existen estudios estadísticos sobre la frecuencia de esta enfermedad.

Dependiendo del tipo de lesión del 4 al 26% de los casos se han asociado a otras malformaciones congénitas, como cardiovasculares, secuestro pulmonar, tetralogía de Fallot, tronco arterioso común, agenesia, disgenesia renal y atresia intestinal.

Los factores que indica pobre pronóstico incluyen compromiso pulmonar bilateral, hidrops fetal, el tamaño de los quistes ya que generalmente los de mayor tamaño generan hipoplasia pulmonar.

Los métodos de diagnósticos de primera elección se considera la ecografía prenatal realizada entre la semana 8 y 13 confirmada con resonancia magnética fetal.

## Conclusiones

La Malformación Congénita de la vía Aérea Pulmonar es un trastorno de la embriogénesis que afecta a un grupo de enfermedades que cursan con dificultad respiratoria progresiva del recién nacido.

Los hallazgos radiológicos cursan como pulmón Hiperlúcido congénito unilateral.

Los métodos de imagen útiles para el diagnóstico son Rx del tórax, la Resonancia Magnética, TC y un estudio ecográfico prenatal de rutina realizado entre las semanas 8 y 13 de gestación que demuestra la presencia de múltiples imágenes quísticas en el pulmón.

La resección quirúrgica es el tratamiento definitivo.

La clasificación de la MAQP depende del tamaño de los quistes.

**Grado de contribución de los autores:** Los autores declaran haber contribuido de forma similar en la idea, diseño del estudio, análisis y redacción del artículo final.

**Conflictos de interés:** Los autores no declaran conflictos de interés en esta investigación.

**Fuente de financiamiento:** Recursos propios

## Bibliografía

1. Amaralis, Trull1; Katuska, Mederos-Mollineda2; Liliam, Escariz-Borrego; Jorge-Alberto, Díaz-Rodríguez; Víctor, Chávez-Guerra. Malformación Adenomatosa del pulmón. Reporte de casos y revisión de la literatura. FACSsalud. UNEMI. Volumen. 2, N° 2, Junio – Noviembre 2018. pp. 53-60
2. Pedro Mondéjar López, Josep Sirvent Gómez. Malformaciones pulmonares congénitas. Malacia y otras malformaciones congénitas de la vía aérea. *Protocdiagn ter pediatr.* 2017;1:273-297.
3. Claire Leblanc1 & Marguerite Baron1 & Emilie Desselas1 & Minh Hanh Phan1 & Alexis Rybak & Guillaume Thouvenin & Clara Lauby1 & Sabine Lrtan .Congenital pulmonary airway malformations: state-of-the-art review for pediatrician's use. *Eur J Pediatr* 2017. <https://doi.org/10.1007/s00431-017-3032-7>
4. Taguchi T, Suita S, Yamanouchi T, et al. Antenatal diagnosis and surgical management of congenital cystic adenomatoid malformation of the lung. *Fetal Diagn Ther* 1995; 10:400.
5. Gajewska-Knapik K, Impey L. Congenital lung lesions: Prenatal diagnosis and intervention. *SeminPediatrSurg* 2015; 24:156.
6. Priest JR, Williams GM, Hill DA, et al. Pulmonary cysts in early childhood and the risk of malignancy. *PediatrPulmonol* 2009; 44:14.
7. Gornall AS, Budd JL, Draper ES, et al. Congenital cystic adenomatoid malformation: accuracy of prenatal diagnosis, prevalence and outcome in a general population. *PrenatDiagn* 2003; 23:997.
8. Bulas D. Fetal magnetic resonance imaging as a complement to fetal ultrasonography. *-Ultrasound Q*2007; 23:3.
9. Ankermann T, Oppermann HC, Engler S, et al. Congenital masses of the lung, cystic adenomatoid malformation versus congenital lobar emphysema: prenatal diagnosis and implications for postnatal treatment. *J Ultrasound Med* 2004; 23:1379.
10. Maas KL, Feldstein VA, Goldstein RB, Filly RA. Sonographic detection of bilateral fetal chest masses: report of three cases. *J Ultrasound Med* 1997; 16:647.
11. Azizkhan RG, Crombleholme TM. Congenital cystic lung disease: contemporary antenatal and postnatal management. *Pediatr-SurgInt* 2008; 24:643.
12. Daltro P, Werner H, Gasparetto TD, et al. Congenital chest malformations: a multimodality approach with emphasis on fetal MR imaging. *Radiographics* 2010; 30:385.
13. Kline-Fath BM. Is prenatal sonography accurate in identification of Congenital lung lesions? Scientificpaper presented at SPR, Boston, MA. April 15, 2010.
14. Sueyoshi R, Okazaki T, Urushihara N, et al. Managing prenatally diagnosed asymptomatic congenital cystic adenomatoid malformation. *PediatrSurgInt* 2008; 24: 1111–15
15. Stocker JT, Madewell JE, Drake RM. Congenital cystic adenomatoid malformation of the lung. Classification and morphologic spectrum. *Hum Pathol* 1977; 8: 155-71.

# Embarazo en el Síndrome de Herlyn-Werner-Wunderlich

## Pregnancy in Herlyn-Werner-Wunderlich Syndrome

### Autores:

Lomas Andrea<sup>1</sup>; Granizo Gabriela<sup>1</sup>; Tapia L Angie<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Hospital Universitario de Guayaquil. Servicio Radiodiagnóstico e Imagen. Guayaquil, Ecuador.

<sup>2</sup> Universidad Estatal de Guayaquil. Postgrado de Imagenología. Guayaquil, Ecuador.

**Resumen:** Se presenta un caso de una paciente de 22 años, primigesta, cursando las 23 semanas de gestación, con antecedentes patológicos personales de agenesia renal izquierda y ano imperforado resuelto quirúrgicamente, quien ingresa a la institución hospitalaria por cuadro clínico de dolor pélvico contráctil. Durante su estancia hospitalaria se le realizan estudios ecográficos de control sin evidencia de patología obstétrica, sin embargo, se observa un quiste versus colección vaginal.

Ante la duda diagnóstica, se le realiza Resonancia Magnética confirmando la ausencia del riñón izquierdo e hidronefrosis fisiológica del riñón derecho, además, se visualiza útero didelfo, el derecho gestante y el izquierdo lateralizado. Se identifica hematocolpos. Hallazgos compatibles con el Síndrome de Herlyn-Werner-Wunderlich.

**Abstract:** We present a case of a 22-year-old female, primiparous, at 23 weeks gestation, with a personal pathological history of left renal agenesis and surgically resolved imperforate anus, who was admitted to the hospital due to a clinical picture of contractile pelvic pain. During his hospital stay, control ultrasound studies were performed without evidence of obstetric pathology, however, a cyst versus vaginal collection was observed.

Faced with the diagnostic doubt, MRI was performed confirming the absence of the left kidney and physiological hydronephrosis of the right kidney, in addition, a didelphic uterus, the pregnant right and the lateralized left one were visualized. Hematocolpos are identified. Findings compatible with Herlyn-Werner-Wunderlich Syndrome.

**Palabras clave:** Síndrome de Herlyn-Werner-Wunderlich; Útero didelfo; Agenesia renal ipsilateral, Embarazo.

**Key words:** Herlyn-Werner-Wunderlich syndrome; Didelphys uterus; ipsilateral renal agenesis, Pregnancy.

**Comité de ética:** Este estudio no requiere de autorización del comité de ética ya que se trata de un reporte de caso clínico que no involucra información del paciente.

**Correo para correspondencia del autor principal:**

Dra. Andrea Lomas  
andy\_lomas13@hotmail.com

**Fecha de recepción:**  
20 de febrero de 2021

**Fecha de aceptación:**  
20 de junio de 2021

## Introducción

El síndrome de Herlyn-Werner-Wunderlich (HWWS) es una malformación congénita rara<sup>1</sup>.

Se considera que representa una anomalía del desarrollo, tanto de los conductos de Müller como de los conductos de Wolff. Está caracterizado por la presencia de útero didelfo y hemivagina ciega asociados con agenesia renal ipsilateral<sup>2</sup>.

Actualmente, también se le conoce con el nombre de síndrome OHVIRA por sus siglas en inglés (uterine didelphys associated with Obstructed Hemivagina and Ipsilateral Renal Anomaly)<sup>3</sup>, término más extenso, puesto que también incluye otro tipo de anomalías renales.

En la práctica clínica, debido a su rareza, frecuentemente su diagnóstico es tardío, lo cual incrementa el riesgo de complicaciones como colecciones (hematocolpos, piocolpos, piometra o piosalpinx)<sup>4</sup> y puede estar asociado con infertilidad, así como con resultados adversos del embarazo.

El diagnóstico clínico es muy desafiante y requiere estudios de imagen en los que la ecografía, tomografía computarizada y la resonancia magnética juegan un

papel fundamental en el diagnóstico, clasificación y plan de tratamiento<sup>5</sup>.

Presentamos un caso de una paciente de 22 años la cual presenta el síndrome de Herlyn-Werner-Wunderlich cursando un embarazo de 23 semanas de gestación.

La finalidad de este reporte es describir esta entidad infrecuente y efectuar una revisión bibliográfica de la misma.

## Reporte de caso

Paciente de 22 años, con residencia en la ciudad de Guayaquil, que cursa con embarazo de 23 semanas.

**Antecedentes patológicos personales:** Agenesia renal izquierda. Ano imperforado resuelto quirúrgicamente.

**Motivo de consulta:** La paciente acude por cuadro clínico de dolor pélvico tipo contráctil de un día de evolución, sin pérdidas transvaginales. Al examen físico no muestra patología evidente.

**Signos vitales:** TA: 130/80 mmHg, FR: 20 por minuto, Temperatura: 36°C.



Los exámenes de laboratorio con resultado negativo de proteinuria. Por FUM del 08 de agosto del 2020 cursa embarazo de 23 semanas, con feto único, vivo, movimientos fetales presentes, FCF: 145 latidos/minuto. Cérvix posterior, cerrado, con presencia de leucorrea.

Se decide su ingreso para tratamiento clínico. La ecografía obstétrica realizada al ingreso de la paciente evidencia feto único, vivo, podálico, izquierdo. FCF: 150 latidos/ minuto. Peso aproximado: 548 gramos.

ILA: 13. Cervicometría presenta longitud de 4,9 cm x 2,2 cm. Se evidencia masa quística y/o colección vaginal a determinar, por lo cual se solicita nueva valoración ecográfica del área pélvica para caracterizar la lesión quística y su origen, sin embargo, no fue concluyente.

Con estos antecedentes, se decide complementar estudio con Resonancia Magnética para mejor visualización de la lesión descrita en las ecografías y determinar el manejo clínico. Véase Figuras 1 y 2.



**Figura 1.** RM T2 FLAIR corte coronal. Agenesia renal izquierda. Hidronefrosis derecha fisiológica por estado de gravidez.

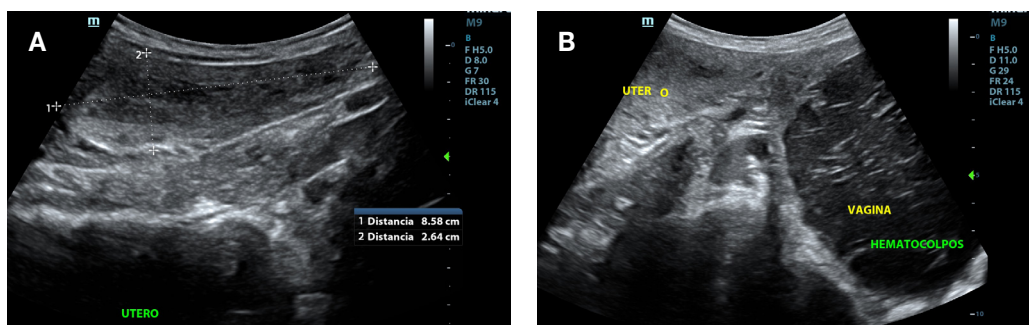
**Fuente:** Departamento de Imagenología. Hospital Gineco-Obstétrico Pediátrico Universitario de Guayaquil.



**Figura 2.** A) RM T2 FLAIR corte coronal. Útero didelfo, el derecho gestante, nótese las estructuras fetales. Útero izquierdo lateralizado, cavidad endometrial vacía. Presencia de hematocolpos. B) RM T2-TSE corte axial. Útero derecho mostrando la cabeza fetal. Útero izquierdo con endometrio engrosado. C) RM T2 - TSE Hematocolpos.

**Fuente:** Departamento de Imagenología. Hospital Gineco-Obstétrico Pediátrico Universitario de Guayaquil.

Se solicita nuevamente a la paciente una ecografía transvaginal para valoración de la colección vaginal. Véase Figura 3.



**Figura 3.** A) Ecografía. Útero didelfo izquierdo, no gestante. B) Segmento distal del útero didelfo no gestante. Colección heterogénea, con finos septos hipovascularizados en la vagina compatible con hematocolpos.

**Fuente:** Departamento de Imagenología. Hospital Gineco-Obstétrico Pediátrico Universitario de Guayaquil.

Fue intervenida quirúrgicamente a las 37 semanas de gestación con histerotomía del útero derecho y extracción de recién nacido de sexo masculino con peso de 2185 gramos, talla 44 cm, Apgar 8 – 9.

En un segundo acto quirúrgico se realizó drenaje de hematocolpos, de color achocolatado, fétido y espeso, con volumen aproximado de 300 cc y colocación de dren en cavidad vaginal.

Al momento la paciente se encuentra estable, afebril, orientada, con signos vitales normales en sala de observación clínica.

## Discusión

El síndrome de Herlyn-Werner-Wunderlich (HWWS), conocido en la actualidad con el acrónimo de OHVIRA (por sus siglas en inglés, Obstructed Hemivagina and Ipsilateral Renal Anomaly)<sup>5</sup> es una malformación congénita rara que se produce por un desarrollo anómalo de los conductos de Müller y de Wolff durante el desarrollo embrionario del sistema reproductor femenino<sup>2</sup>.

Las anomalías de los conductos de Müller afectan al 2-3% de las mujeres, y el síndrome de Herlyn-Werner-Wunderlich tiene una ocurrencia estimada del 0,16-10% de todas las malformaciones müllerianas<sup>6</sup>.

En 1922 se describió por primera vez la combinación de útero didelfo y hemivagina obstruida; luego en los años 70 Herlyn, Werner y Wunderlich reportaron otros casos similares asociados con anomalías renales.

En 1983, esta condición se identificó como un síndrome caracterizado por la tríada de útero didelfo, hemivagina ciega y agenesia renal ipsilateral<sup>7</sup>.

La anomalía renal más común del síndrome de Herlyn-Werner-Wunderlich es la agenesia renal<sup>7</sup>; sin embargo, se han descrito otras malformaciones, como la duplicación renal o el riñón displásico multiquístico.

El diagnóstico de la malformación uterina prenatal y en la edad prepuberal es difícil ya que la gran mayoría son asintomáticas<sup>8</sup>, sin embargo, se han descrito casos diagnosticados por la presencia de una tumoración retrovesical secundaria a hidrocolpos y agenesia renal en las ecografías; el diagnóstico se realiza con mayor frecuencia en edad postpuberal<sup>9</sup> ya que suele presentarse con síntomas inespecíficos de dolor pélvico recurrente o dismenorrea por distensión

progresiva de la hemivagina obstruida después de la menarquia<sup>10</sup>.

La sospecha clínica y el diagnóstico precoz son imperiosos para realizar un tratamiento oportuno y para prevenir complicaciones como endometriosis, adherencias pélvicas, piosalpinx, hematocolpos, piocolpos, infertilidad y otros problemas obstétricos<sup>11</sup>.

La resonancia magnética se consideró el estándar de oro para el diagnóstico, pero la ecografía 3D juega un papel importante en la identificación de anomalías uterinas. Sólo cuando el diagnóstico por imagen no es claro o cuando la resonancia magnética no está disponible debe realizarse la laparoscopia diagnóstica<sup>6</sup>.

Las malformaciones müllerianas se asocian con resultados reproductivos normales o adversos. El veinticinco por ciento de las mujeres afectadas presentan complicaciones obstétricas como aborto espontáneo recurrente, hemorragia posparto, placenta retenida, mortalidad fetal, presentación fetal anormal, restricción del crecimiento fetal, rotura prematura de membranas, pérdidas gestacionales en el segundo trimestre, distocias, o con parto pretérmino<sup>12</sup>.

En un estudio de rendimiento reproductivo realizado a 42 pacientes con hemivagina obstruida, Haddad informó 20 embarazos de los cuales resultaron con el 69% de nacidos vivos, la tasa de supervivencia fetal fue del 75%, la prematuridad del 24%, el retraso del crecimiento fetal del 11%, la mortalidad perinatal del 5,3% y la tasa de cesáreas del 84%.

El embarazo se localizó con mayor frecuencia (76%) en el útero derecho que en el izquierdo<sup>12</sup>.

## Conclusiones

El mejor tratamiento del HWWS es controvertido, pero la mayoría de los autores concluyen que una laparoscopia exploratoria con septotomía vaginal y drenaje del hematocolpos es suficiente para restaurar la funcionalidad de ambas partes del útero, evitando la hemihisterectomía.

**Grado de contribución de los autores:** Los autores declaran haber contribuido de forma similar en la idea, diseño del estudio, análisis y redacción del artículo final.

**Conflictos de interés:** Los autores no declaran conflictos de interés en esta investigación.

**Fuente de financiamiento:** Recursos propios

## Bibliografía

1. Osornio-Sánchez V, Santana-Ríos Z, Fulda-Graue SD, Pérez-Becerra R, Urdiales-Ortiz A, Martínez A et al. Síndrome de Herlyn Werner Wunderlich. Revisión de la literatura y reporte de caso. *Rev MexUrol.* 2012; 72(1): 31-34.
2. Zhu L, Chen N, Tong JL, Wang W, Zhang L, Lang JH. New classification of Herlyn-Werner-Wunderlich syndrome. *Chin Med J (Engl).* 2015 Jan 20;128(2):222-5. doi: 10.4103/0366-6999.149208. PMID: 25591566; PMCID: PMC4837842.
3. Monzón Castillo Eli Pedro, Tejada Martínez Gabriel. Síndrome de Herlyn-WernerWunderlich: Reporte de un caso. *Rev. peru. ginecol. obstet.* 2019 Abr 65(2): 213-218. doi:10.31403/rpgo.v65i2177.
4. Gaspar Alberto Motta Ramírez, Nubia Jazmín Martínez Mendoza, et al. Síndrome de Herlyn-Werner-Wunderlich. *Rev. Acta méd. Gru. Angel.* 2013; Vol 11 (4): 198-199.
5. Afrashtehfar CDM, Piña-García A, Afrashtehfar KI. Müllerian anomalies. Obstructed hemivagina and ipsilateral renal anomaly syndrome (OHVIRA). *Cir Cir.* 2014;82(4):460-471.
6. González Ruiz Y, et al. Diagnóstico prepuberal del síndrome de OHVIRA: ¿es posible? *An. Pediatr. (Barc).* 2018. doi.: 10.1016/j.angepedi.2018.04.010
7. Cappello S, Piccolo E, Cucinelli F, Casadei L, Piccione E, Salerno MG. Successful preterm pregnancy in a rare variation of Herlyn-Werner-Wunderlich syndrome: a case report. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2018 Dec 17;18(1):498. doi: 10.1186/s12884-018-2133-2. PMID: 30558561; PMCID: PMC6296152.
8. A. Siu Uribe, V. Vargas Cruz, F.J. Murcia Pascual et al. Síndrome de OHVIRA: características clínicas y complicaciones, nuestra experiencia. *CirPediatr.* 2019; 32: 11-16
9. Santos XM, Dietrich JE. Obstructed hemivagina with ipsilateral renal anomaly. *J PediatrAdolescGynecol.* 2016; 29: 7-10.
10. Boram Han, Christopher N. Herndon, Mitchell P. Rosen, Z. Jane Wang, HeikeDaldrup-Link. Uterine didelphys associated with obstructed hemivagina and ipsilateral renal anomaly (OHVIRA) syndrome. *Radi. Case Rep.* 2010; 5 (1): 327. doi: 10.2484/rcr.v5i1.327.
11. Bhoil R, Ahluwalia A, Chauhan N. Herlyn Werner Wunderlich syndrome with hematocolpos: an unusual case report of full diagnostic approach and treatment. *Int J FertSteril.* 2016;10(1):136-140.
12. Heinonen PK. Clinical implications of the didelphic uterus: long-term followup of 49 cases. *Eur J ObstetGynecolReprod Biol.* 2000;91(2):183-90.

# Invaginación colónica secundaria a síndrome de Peutz Jeghers

## Colonic invagination secondary to Peutz Jeghers syndrome

### Autores:

Riera Karina<sup>1</sup>; Diaz Mario<sup>1</sup>; Vásconez Fabián<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Hospital Metropolitano de Quito. Servicio de Imagenología. Quito, Ecuador.

<sup>2</sup> Hospital Metropolitano de Quito. Gastroenterología Pediátrica. Quito, Ecuador.

**Resumen:** El síndrome de Peutz Jeghers (SPJ) es una enfermedad que se presenta en la infancia con una incidencia de 1 en 30 000 a 120 000 nacidos vivos, con un patrón hereditario autosómico dominante; el mismo se caracteriza por la presencia de pigmentación mucocutánea y pólipos hamartosos que se pueden presentar en todo el trayecto gastrointestinal con predominio en yeyuno e íleon, los mismos pueden causar complicaciones como la obstrucción de la luz intestinal, sangrado digestivo y elevado riesgo de neoplasias intestinales y extraintestinales.

El siguiente reporte detalla el caso de un paciente, menor de edad quien desconoce ser portador del SPJ quien debuta con la presencia de dolor abdominal secundario a invaginación colónica a través de los cuales se llega al diagnóstico del síndrome mencionado.

**Abstract:** Peutz Jeghers syndrome (SPJ) is a disease that occurs in childhood with an incidence of 1 in 30,000 to 120,000 live births, with an autosomal dominant inherited pattern; It is characterized by the presence of mucocutaneous pigmentation and hamartous polyps that can occur throughout the gastrointestinal tract with a predominance in jejunum and ileum, they can cause complications such as obstruction of intestinal lumen, digestive bleeding and increase risk of intestinal and extra intestinal malignancies.

The following report details the case of an infant, who is unaware of being a carrier of the Peutz Jeghers syndrome who debuts with the presence of abdominal pain secondary to colonic invagination, through these symptoms the following patient was diagnosed with the syndrome before mentioned.

**Palabras clave:** Síndrome Peutz Jeghers, pigmentación cutánea, pólipo, invaginación.

**Key words:** Peutz Jeghers syndrome, skin pigmentation, polyp, intussusception.

**Comité de ética:** El reporte de caso fue comunicado y aprobado por el Servicio de Imagen del HMQ. En el presente artículo no aparecen datos personales de pacientes.

**Correo para correspondencia del autor principal:**

Dra. Karina Riera  
karina.riera@hotmail.com

**Fecha de recepción:**  
20 de diciembre de 2020

**Fecha de aceptación:**  
20 de marzo de 2021

## Introducción

El Síndrome de Peutz Jeghers (SPJ) es una enfermedad que se manifiesta desde la infancia, presenta un patrón hereditario autosómico dominante con penetrancia incompleta, tiene una incidencia de 1 en 30 000 a 120 000 nacidos vivos<sup>2</sup> afectando a hombres y mujeres en la misma proporción sin distinción étnica<sup>3</sup>.

La presencia de manchas de pigmento de melanina en la mucosa oral, labios, narinas, palmas y plantas de los pies se asocian a este síndrome, y se presentan en el 90% de los pacientes<sup>2</sup>.

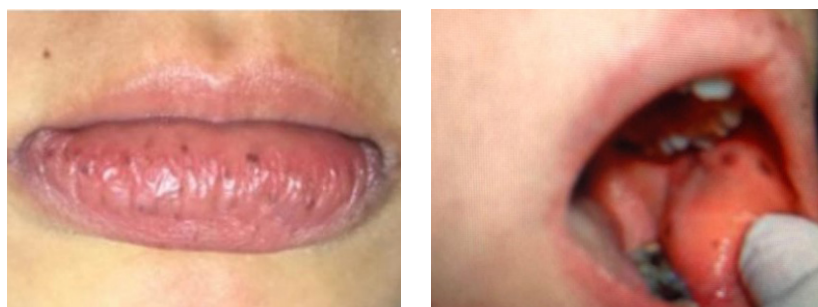
Adicionalmente, se han descrito la presencia de pólipos hamartosos en el tracto digestivo como otra característica del síndrome<sup>4</sup>, los mismos pueden variar en tamaño llegando a alcanzar hasta 7 cm<sup>2</sup>, y generalmente se localizan en el intestino delgado con predominio en yeyuno e íleon en un 60-90%, colon

(50-64%), estómago (49%) y recto (32%)<sup>5</sup>. Entre las complicaciones que se pueden manifestar debido a la presencia de poliposis es dolor abdominal, obstrucción intestinal por invaginación, rectorragia, así como un riesgo elevado de desarrollar adenocarcinomas gastrointestinales y extra intestinales generados por los cambios displásicos de los pólipos<sup>2,5</sup>.

## Reporte de caso

Paciente masculino, 8 años 9 meses, sin antecedentes patológicos ni quirúrgicos relevantes. Acude al servicio de emergencia por presentar dolor abdominal difuso, opresivo, intenso EVA 9-10 ubicado en región peri umbilical y mesogastrio, se acompaña de deposiciones con sangre.

Al examen físico, se observa Presencia de manchas pigmentadas (lentiginosis) en mucosa oral y labial. (Figura 1)



**Figura 1.** Demuestra manchas pigmentadas labios y mucosa oral.

**Fuente:** Servicio de Pediatría. Hospital Metropolitano de Quito.

Abdomen: distendido, depresible, doloroso a la palpación profunda.

Hemi-abdomen izquierdo se palpa masa de 10 cm de diámetro de consistencia dura no circunscrita. No signos de peritonismo.

Se solicitan exámenes complementarios: Biometría hemática reporta: Leucocitos 15.53K/uL; con predominio de neutrófilos 86.5%, Proteína C reactiva 6.6mg/l.

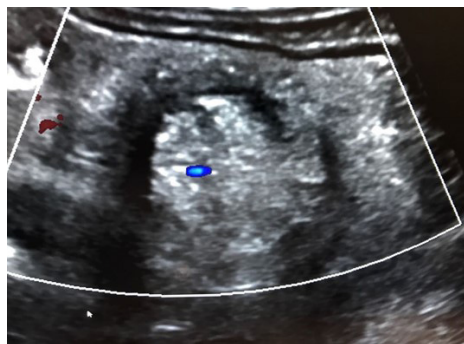
RX ABDOMEN :



**Figuras 2 y 3:** Radiografía Simple de Abdomen.

**Fuente:** Servicio de Imagenología Hospital Metropolitano de Quito.

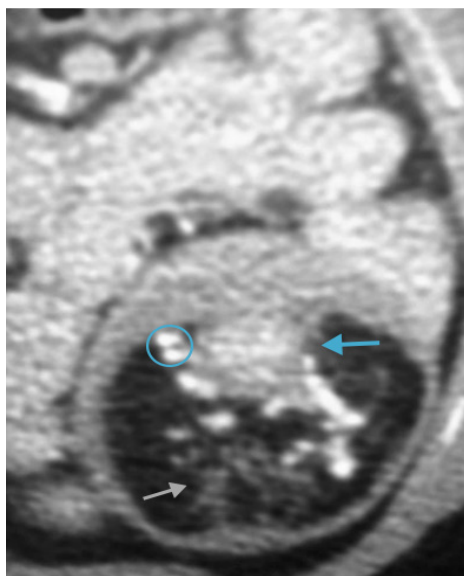
Demuestra ausencia de gas en colon descendente y sigmoide, además moderada dilatación del colon transverso.



**Figura 4.** Ecografía Abdominal (Corte Transversal).

**Fuente:** Servicio de Imagenología Hospital Metropolitano de Quito.

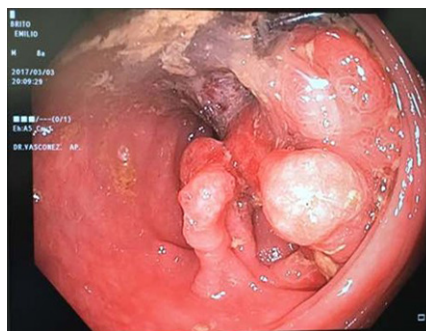
Demuestra invaginación colon descendente, se observa imagen de dona deformada por presencia de causa orgánica.



**Figura 5.** TC contrastada de Abdomen.

**Fuente:** Servicio de Imagenología Hospital Metropolitano de Quito.

Se observa a nivel de colon izquierdo imagen de invaginación colo-colica, lesión polipoidea intraluminal (flecha azul), pared engrosada (\*), vasos sanguíneos (círculo), asas de intestino (1) y grasa de meso colon (flecha gris).



**Figura 6.** Colonoscopia.

**Fuente:** Servicio Gastroenterología Hospital Metropolitano de Quito.

Tumoración pedunculada de 6 a 8 cm de diámetro que ocupa un 80% de la luz, aspecto heterogéneo, multilobulado con paredes de aspecto violáceo y necrosis.

Posterior a la realización de los estudios complementarios, se sugirió el diagnóstico de obstrucción intestinal por posible lesión ocupante de espacio, por tanto, el paciente fue intervenido quirúrgicamente con laparotomía más exéresis a nivel de colon transverso con anastomosis termino terminal colo-cólica y se realiza toma de biopsia.

El resultado de histopatología reporta cuatro adenomas túbulo vellosos con displasia epitelial de bajo grado, se concluye que el paciente cumple con los criterios establecidos para el diagnóstico del síndrome de Peutz Jeghers (SPJ) con un debut de oclusión intestinal a nivel colo-cólica que requirió resección intestinal del segmento afectado.

## Discusión

El Síndrome de Peutz Jeghers (SPJ) es una enfermedad hereditaria rara que se manifiesta desde la infancia, presenta un patrón hereditario autosómico dominante<sup>1</sup>, y se caracteriza por la presencia de pigmentación en labios y mucosa bucal además de poliposis intestinal<sup>6</sup>.

Se ha identificado como posibles mutaciones de los genes localizados en el cromosoma 19p34-p36, 6q y 19 q como posibles responsables de aparición del síndrome<sup>2</sup>; el diagnóstico sin antecedentes familiares de SPJ se debe confirmar la presencia de dos o más pólipos hamartomatosos confirmados histológicamente, o cualquier número de pólipos hamartomatosos más pigmentación mucocutánea característica<sup>5</sup>.

Dentro de las complicaciones características del síndrome se encuentra obstrucción intestinal, invaginación, proctorragia.

Los estudios de imagen pueden identificar la presencia de pólipos en el tracto digestivo, los mismos que son evidenciados mediante estudios baritados,

ecografía o tomografía computarizada<sup>3</sup>.

Adicionalmente, se puede observar la invaginación del intestino a través de diferentes métodos de imagen diagnóstica, siendo la radiografía de abdomen el estudio inicial, la invaginación intestinal se puede observar como una masa de tejido blando en los cuadrantes abdominales según sea la porción de intestino afectado, otro hallazgo es la disminución del patrón gaseoso.

En el caso de la ecografía, herramienta particularmente útil en el paciente pediátrico se observa el signo clásico del donut o del pseudoriñón<sup>7</sup>, sin embargo, el signo demostrado por ecografía puede variar en dependencia de la frecuencia del transductor, es así que al utilizar un transductor lineal se pueden evidenciar múltiples anillos que en donde el área externa hipocogénica representa la pared intestinal edematizada de la región invaginada, el área central hiperecogénica representa la grasa mesentérica arrastrada entre las áreas invaginadas<sup>8</sup>.

Por otra parte, la tomografía computarizada es un método diagnóstico utilizado en la valoración del dolor abdominal agudo por intususcepción, donde se puede observar el signo de la diana o de la salchicha dependiendo de la orientación del haz de los rayos X<sup>9</sup>.

En este caso la presentación clínica de la paciente fue de dolor abdominal agudo de gran intensidad, en el examen físico se palpó masa en hemiabdomen izquierdo, con hallazgos radiológicos que demuestran la presencia de pólipo colónico e invaginación colo-cólica, con los signos clásicos descritos en imagen; los hallazgos fueron confirmados a través de procedimiento quirúrgico y análisis histopatológico.

## Conclusiones

Es importante conocer la presentación clínica del SPJ y su correlación con la poliposis hamartomosa del intestino, de tal manera que se realice una evaluación

integral del paciente incluyéndose estudios de imagen que permitan realizar el diagnóstico temprano de las complicaciones a las que se encuentran expuestos los portadores de este síndrome y se brinde un tratamiento definitivo que evite complicaciones futuras.

### Grado de contribución de los autores:

1. Responsable de la integridad del estudio: RVK, DPM
2. Concepción del estudio: DPM, RVK, VF
3. Diseño del estudio: RVK
4. Obtención de los datos: DPM, VG
5. Análisis e interpretación de los datos: DPM, VF
6. Búsqueda bibliográfica: RVK
7. Redacción del trabajo: RVK, DPM
8. Revisión crítica del manuscrito, aprobación versión final: DPM

**Conflictos de interés:** Los autores no declaran conflictos de interés en esta investigación.

**Fuente de financiamiento:** Recursos propios.

*Dra. Karina Riera.* ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3347-4002>

*Dr. Mario Díaz.* ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2425-3195>

*Dr. Fabián Vásquez.* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9157-1436>

## Bibliografía

1. Pérez Rodríguez MJ, Barea Anaya M, Fernández Galiano E., Sierra de Diego D, Sánchez Rojas C. Síndrome de Peutz-Jeghers. Anales de Pediatría [Internet]. 2008 [citado 26 nov 2019]; Volumen 68, Número 4, Páginas 369-372, Copyright © 2008. Disponible en <https://www.analesdepediatria.org/es-sindrome-peutz-jeghers-articulo-S1695403308700961>. DOI: 10.1157/13117709
2. Santosh T, Patro M.K, Nayaky J, Behera B. Case Reports, A classical case of Peutz-Jeghers syndrome with brief review of literature. Human Pathology, Elsevier. [Internet] 2015. [citado 26 nov 2019] Volumen 4, Páginas 9-12. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214330015300043?via%3Dihub>. DOI: 10.1016/j.ehpc.2015.06.002
3. Rufener L Stephanie, MD. Koujok Khaldoun, MD. McKenna J Barbara, MD. Walsh Michael, MD. Small Bowel Intussusception Secondary to Peutz-Jeghers Polyp. RadioGraphics [Internet]. 2008 [citado 26 nov 2019]; Volumen 28:284-288. Disponible en: <https://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/rg.281075092>.
4. Buck J L, Harned R K, Lichtenstein J E, Sobin L H. Peutz-Jeghers syndrome. RadioGraphics [Internet]. 1992 [citado 28 nov 2019]; 12:365-378. Disponible en: <https://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiographics.12.2.1561426>
5. Adán-Merino L. Aldeguer-Martínez M. Lozano-Maya M. Hernández-García-Gallardo I. Luces y sombras en el diagnóstico y seguimiento de un paciente joven asintomático con síndrome de Peutz-Jeghers. Revista de Gastroenterología de México. [Internet] 2016. [citado 28 nov 2019] Volumen 81, Número 1, Páginas 59-61, Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/journal/1-s2.0-S037509061500066X>
6. A. Gutiérrez Benjumea, J. Rojo Garcíab, M.ªA. Aguilera Llovet, C. García Arquezaa, J. Casanovas Laxa y J. Aguayo Maldonado. Síndrome de Peutz-Jeghers. Anales españoles de pediatría. [Internet] 2001. [citado 28 nov 2019] Vol. 55, Num 2, páginas 161-164. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-S1695403301776540>
7. Molina Martín A.A. Vílchez Rabelo A. y Culiñez Casas M. 2014. Hallazgos radiológicos en ecografía y tomografía computada multidetector de 64 canales de una invaginación colo-cólica secundaria a lipoma. Revista Argentina de Radiología, 2014-10-01, Volumen 78, Número 4, Páginas 223-226, Copyright © 2014 Sociedad Argentina de Radiología. Extraído desde: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/journal/1-s2.0-S0048761914000374>
8. Garatea Aznar P, Ferrero Ovelar A, Rodríguez Sánchez C, Marco Rubio I., Molina Ortega L. Y, Aldaz Elduayen B. Un reto diagnóstico no infrecuente: la invaginación de intestino delgado. ¿Cuándo es significativa?. SERAM. [Internet]-2014. [citado 25 junio 2021]. Poster S-0875. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1594/seram2014/S-0875>
9. Tomas C, Soyer P, Dohan A, Dray X, Boudiaf M, Hoeffel C. Update on imaging of Peutz-Jeghers syndrome. World J Gastroenterol. [Internet]. 2014 [citado 25 junio 2021] Volumen 20(31):10864-10875. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4138465/> DOI:10.3748/wjg.v20.i31.1086



*In memoriam*  
*Fausto Iván Arízaga Guzmán*  
 (03/09/1957) - (13/05/2021)

Compartir el camino de vida, del distinguido médico radiólogo Dr. Fausto Iván Arízaga Guzmán es honrar su memoria porque cumplió su misión de servicio con bondad y sabiduría en su paso por este mundo. Su filosofía de vida "Somos lo que damos" fue la premisa que caracterizó su carismática personalidad.

Recordar vivencias en diversos ámbitos de su vida, constituyen el mejor testimonio de sus acciones y desde esta perspectiva, invitamos a los queridos lectores acudan a su memoria.

Nació el 3 de octubre de 1957 en la ciudad de Cuenca, Ecuador con el nombre de Fausto Iván Arízaga Guzmán, es el quinto de nueve hermanos e hijo del Médico Radiólogo Dr. Jaime Arízaga Bravo y la Sra. Blanca Guzmán Orellana.

Creció en un entorno familiar rodeado de arte y música, su inteligencia y espíritu le permitieron cultivarla desde pequeño, logrando desarrollar una perfecta lectura musical de primera vista, lo que combinó con su pasión por la radiología. Su sensibilidad por la música y su sentido del humor hicieron de Fausto un gran amigo para muchos, siendo recordado como un personaje alegre y feliz que velaba por el bienestar de los demás. Asistió a la escuela primaria de los Hermanos Cristianos San José "La Salle", y realizó la instrucción secundaria en el Colegio Técnico Salesiano.

Recibió el título de médico general de la Universidad Católica de Cuenca y fue fiel a los principios del juramento Hipocrático, en la defensa de la vida.

Continuando con el legado familiar y honrado la memoria de su linaje radiológico se graduó de radiólogo en la Universidad Nacional Autónoma de México (1987) y posteriormente realizó una subespecialidad en radiología oncológica en el Instituto Nacional de Cancerología (1988).

En 1988 contrajo matrimonio con su gran amor, compañera y colega, la Dra. María Teresa Ramírez Giraldo, médica radióloga. Ambos cultivaron afectuosa-

mente el amor por la medicina y la radiología en sus tres hijas, las doctoras: Rebeca, médica radióloga, y Cristina y Sofía, actualmente finalizando sus estudios de especialidad en radiología. Sus hijas constituyen la cuarta generación de radiólogos en la familia.

Su mística de trabajo, determinación y entrega fueron aspectos que caracterizaron su cátedra. Fue maestro en diversas instituciones académicas, así como docente universitario en las Universidades del Azuay y Cuenca. Las exigencias propias de la investigación científica, su experiencia profesional y sus destacadas participaciones como conferencista y expositor en congresos, publicaciones, entre otros, fueron pilares fundamentales que sustentaron su vida.

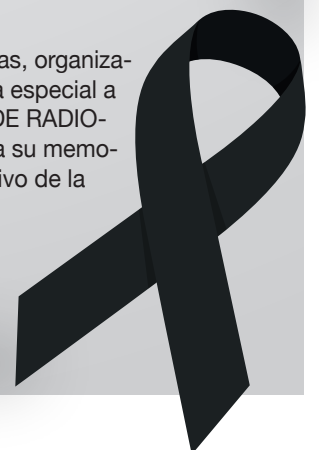
Fue certificado por el consejo mexicano de radiología e imagen, así como miembro de múltiples sociedades de radiología entre las cuales destacan la sociedad mexicana de radiología, el colegio interamericano de radiología, sociedad ecuatoriana de radiología, la federación ecuatoriana de sociedades de radiología, la sociedad norteamericana de radiología, entre otras.

Al regresar a su natal cuenca ejerció como médico radiólogo en los hospitales Militar, Vicente Corral Moscoso y SOLCA, siendo jefe de departamento en estos dos últimos. En la práctica privada, junto a su esposa, fundó el Centro de Rayos X e Imagen, lugar en donde ejerció la radiología hasta su fallecimiento.

Este homenaje, honra la memoria de quien en vida fue el doctor Fausto Iván Arízaga Guzmán, en agradecimiento por su contribución a la medicina y radiología ecuatorianas.

Agradecemos a los amigos, colegas, organizaciones e instituciones y de manera especial a la FEDERACION ECUATORIANA DE RADIOLOGIA, por rendir este homenaje a su memoria, quién en vida fue miembro activo de la federación.

Su familia.





*In memoriam*  
**Dr. Pedro Mauricio Cornejo Castro**  
 (1973 - 2021)



*“Cuando un hombre grandioso muere, la luz que deja detrás de él, permanece por años intacta en los caminos de la gente”.*

*H.W. Longfellow*

El Dr. Pedro Mauricio Cornejo Castro nació un 4 de agosto de 1973 en la ciudad de Manta - Ecuador.

Realizó sus estudios de Medicina en la Universidad Central del Ecuador, posteriormente realizó sus estudios de posgrado en radiología en la USFQ – IESS y cursaba un PhD en Ciencias Clínico Quirúrgicas en la Universidad de Sao Paolo - Brasil.

Permaneció en Barcelona - España durante un año realizando sus estudios en Neuroradiología Intervencionista en el Hospital General de Cataluña - SILLAN del 2007 al 2008.

Realizó su especialidad y subespecialidad en Radiología, Neuroradiología y Radiología Endovascular e Intervencionista.

Fue Coordinador de la Dependencia Radiología Intervencionista en la Unidad de Angiografía e Imagen en el HCAM - Quito. Con más de 10 años de experiencia.

Realizó múltiples trabajos, publicaciones y ponencias tanto en congresos nacionales como internacionales, dejando una huella no solo en su amada profesión si no en quienes le admiraban y para quien fue mentor.

En su trayectoria profesional fue miembro de la Sociedad Ecuatoriana de Radiología. Fue Radiólogo intervencionista del Hospital de los Valles y el Hospital Axxis.

Director y Coordinador de Postgrado de Radiología en la USFQ y profesor titular en la UCE.

En su vida personal siempre rindió tributo a su pa-

dre, el Dr. Jaime Arízaga, a quien se refería como “Un maestro, preceptor y guía, pero sobretodo un amigo”.

Cuando tuvo 21 años se casó con el amor de su vida, la Ing. Narcisa Iliana Cornejo Mejía, con quien tuvo un matrimonio maravilloso que duró 22 años. Juntos formaron una familia y tuvieron dos hijos y una hija : Pedro, Andrea y Elías Cornejo.

A diferencia de su padre quien es abogado y su madre quien fue parvularia, Pedro quien siempre se sintió atraído por el conocimiento aprendió a tocar el piano en su niñez mientras que en su etapa adulta las ciencias biológicas marinas llamaron su atención, muy sin embargo, al final decidió ayudar a los demás siendo un médico formidable e inspirando a sus dos hijos mayores a estudiar ciencias afines y siendo el orgullo de sus amados padres y hermanos con quien disfrutaba pasar su tiempo, esto como consecuencia de su amor por el conocimiento y la enseñanza.

Mas allá de su familia en el hogar, Pedro Mauricio Cornejo Castro también fue parte de una gran comunidad de médicos que con el pasar el tiempo y entre bromas, carismáticos momentos y admiración entre compañeros se convirtió en algo más...una familia.

Ahora sus compañeros de trabajo mantienen presente su ausencia física, ya que gracias a su humanismo y entrega social cada uno de ellos se sentía alentado a realizar el mejor de los trabajos con amor, entrega y responsabilidad.

Para un amado padre, hijo, pareja, colega, compañero y mentor. Gracias por el maravilloso ejemplo de amor y vida. Te recordaremos siempre querido Pedro Mauricio Cornejo Castro.

**ACTIVIDADES DESTACADAS 2021:**

<b>Fecha:</b>	<b>Evento:</b>	<b>Organizador por:</b>
7, 14, 21, 28 de mayo y 4 de junio	Primeras Jornadas Virtuales de Radiología Andina.	FERI; ACR; Sociedad Peruana de Radiología; Sociedad Venezolana de Radiología y Diagnóstico por Imágenes; Sociedad Boliviana de Radiología / con el aval académico de la UDLA y el aval institucional del CIR.
4 de marzo	Conferencia webinar: El arte de la Ultrasonografía Pulmonar en todas las áreas de las ciencias médicas en el Siglo XXI, en la enfermedad Covid-19. <i>Conferencista: Dr. Fabián Retaco.</i>	FERI
30 de marzo	Conferencia webinar: Ultrasonografía de Tórax: Infección Pulmonar en pacientes pediátricos. <i>Conferencista: Dr. Fabián Retaco.</i>	FERI
31 de marzo	Mesa redonda: Cómo realizar un estudio y redactar un Artículo Original Radiológico. Moderador: Dr. Glenn Mena O.	FERI
22 de marzo al 23 de agosto (los días lunes de cada semana).	Primer encuentro de médicos residentes y postgradistas, Ecuador - Perú / aprendiendo con los casos radiológicos. Coordinador General: Dr. Glenn Mena O.	FERI
22 al 24 julio	Simposio de Músculo Esquelético.	FERI / International Skeletal Society.

## Normas de publicación

A partir del mes de agosto de 2021, los artículos se recibirán a través de la página WEB de la revista, en el portal titulado OJS se sugiere seguir las instrucciones respectivas, no se aceptarán envíos de cualquier tipo de trabajo por correo electrónico, el mismo será utilizado únicamente para comunicar las decisiones,

sugerencias, aceptaciones o rechazo de los trabajos enviados a través del portal oficial OJS. A continuación, se informa sobre las instrucciones generales de las normas de publicación para los autores, que también las pueden obtener en el portal OJS

## Instrucciones a los autores y normas de publicación

### Editor General, Editor Ejecutivo y Comité Editorial

### Revista de la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen

La Revista de la FERI se encuentra en el Portal OJS, según sus lineamientos.

#### 1) Misión

La Revista de la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen pretende fomentar la publicación y desarrollo de la Imagenología y Radiología médica, mediante la investigación, divulgación científica y el debate con las otras ciencias de la salud.

La revista publica desde el año 2009 artículos científicos acordes a la especialidad y subespecialidades actuales en la Radiología.

#### 2) Configuración

La Revista de la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen tiene la siguiente configuración:

**Editorial:** Opinión y desarrollo específico de un tema de actualidad médica radiológica, nacional o internacional a cargo del Editor General.

**Artículos de investigación originales:** Corresponderán a estudios prospectivos, retrospectivos, protocolos de investigación, publicaciones parciales de resultados de tesis, estudios transversales, diseños experimentales y metaanálisis.

**Artículos reporte de casos:** Reportes de casos de interés, casos control.

**Artículos científicos:** Artículos correspondientes a revisiones bibliográficas y comunicaciones sobre temas para educación médica continúa.

**Educación médica:** Artículos que promuevan el proceso de enseñanza y formación profesional radiológica, formación médica y relacionados con la educación universitaria.

**Cartas al editor:** Opiniones de trabajos publicados previamente en la revista, sugerencias, puntos de debate y

comunicaciones científicas puntuales.

**Otras áreas:** Imágenes radiológicas en medicina, reseñas históricas, biografías de profesores eméritos, temas de actualidad, crónicas y ensayos sobre historia de la Medicina, crónicas sociales relacionadas con la actividad científica radiológica.

#### 3) Estructura general de los artículos

La Revista de la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen, sigue la normativa, recomendaciones y lineamientos de los parámetros de Revistas Biomédicas.

Las páginas en su totalidad deberán estar numeradas consecutivamente en el ángulo inferior derecho. Todos los trabajos deben considerar los siguientes elementos comunes:

**Título:** Relacionado con el contenido del artículo en Español e Inglés.

#### Nombres de los autores

**Afiliación:** Lugar de trabajo institucional particular y/o público de los autores.

**Palabras clave:** En términos MeSH Grado de contribución del autor/es: Se establecerá información acerca de la declaración de los autores según su contribución, ayudará a definir el orden de mención en caso de que este no haya sido establecido.

**Fuentes de financiamiento:** Se detalla que persona, o entidad solventó económicamente el estudio.

**Comité de ética:** Se informará sobre la aprobación para la realización del estudio.

**Conflicto de intereses:** Declaración obligatoria a denotar.

**Dirección electrónica:** Para correspondencia del autor principal.

**Fecha de recepción del trabajo:** Por parte de la revista.

**Fecha de aceptación del trabajo:**

Por parte del comité de editores.

**Resumen:** Acorde con el artículo de investigación y con cumplimiento de número de palabras aceptadas.

**Contenido del artículo científico:** Apartados según tipo de artículo.

**Tablas, figuras y/o fotografías:** Acordes al tipo de artículo; véase más adelante.

**Discusión:** De acuerdo a los hallazgos; véase más adelante.

**Conclusiones:** Acorde con el artículo de investigación.

**Recomendaciones:** Opcional acorde con el artículo de investigación.

**Apéndice:** Cuando sea pertinente.

**Agradecimiento:** Cuando sea pertinente.

**Referencias bibliográficas:** Conforme citación internacional y número acorde al contenido del artículo; véase más adelante.

#### 4) Estructura y normas según tipo de artículo

**Artículos de investigación originales:** Contribución destinada a divulgar resultados de investigación original e inédita, que puedan ser replicados y/o generalizados. Son también considerados artículos originales las formulaciones discursivas de efecto teorizante y las investigaciones de metodología cualitativa.

En el caso de artículos originales que correspondan a ensayos clínicos y metaanálisis, se solicita que tenga autorización del comité de bioética y que estén acorde a lo establecido internacionalmente en las Declaraciones CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) y QUOROM (Quality of Reporting of Metaanalyses), respectivamente.

**Artículos originales con diseño de Reporte de Casos:** El artículo en su

extensión máxima constará de hasta 2500 palabras. Si se trataran de Reporte de Caso estos serán publicados excepcionalmente de forma ampliada en la sección asignada de la revista, debiendo cumplir las mismas condiciones que lo estipulado para las Series de Casos.

En el caso de considerarse necesario el comité editorial se reserva el derecho de disminuir la extensión del artículo establecido como reporte de caso puntual y publicarlos en la sección de Cartas al Editor.

#### Artículos científicos de Revisión

**Bibliográfica:** Contribución que utiliza método de investigación que presenta la síntesis de múltiples estudios publicados y posibilita conclusiones generales a respecto de una particular área de estudio, realizado de manera sistemática y ordenada, favoreciendo la profundización del conocimiento del tema investigado.

#### Cartas de Investigación y Cartas al Editor:

El contenido de la carta tendrá un máximo de 1000 palabras, incluidas las referencias bibliográficas, se aceptará una tabla y una figura. El número máximo de referencias bibliográficas será de 10.

**Registro de investigaciones:** El autor obligatoriamente debe informar que los trabajos que sean considerados ensayos clínicos y que se lleven a cabo en el país (Ecuador) poseen la respectiva aprobación y registro de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA).

Para realizar el proceso de aprobación el investigador debe acceder a la siguiente dirección electrónica: <http://www.controlsanitario.gob.ec/ensayos-clinicos/> y cumplir con los requerimientos establecidos.

Si los ensayos clínicos no se realizan en el país (Ecuador), los investigadores deben proporcionar el número de registro internacional del estudio y el comité de ética responsable de la aprobación.

Los estudios observacionales llevados a cabo en el Ecuador también deben

poseer registro y aprobación otorgados por la máxima autoridad sanitaria, este proceso se lleva a cabo en la Dirección Nacional de Inteligencia de la Salud para lo cual el investigador accederá a la siguiente dirección electrónica: <http://www.salud.gob.ec/direccion-de-inteligencia-de-la-salud/> y cumplirá los requerimientos establecidos.

#### 5) Detalle para elaboración de apartados del artículo

**Resumen:** Los artículos que se determinen como reportes científicos ampliados, su resumen podrá ser redactado en formato narrativo simple, constará máximo de 80 palabras. Las comunicaciones científicas cortas; las cartas al editor no requieren de resumen.

Para los artículos de reportes de investigación (protocolos, originales breves y reportes de casos), el resumen debe estar redactado en formato estructurado, diferenciando los siguientes segmentos: Contexto, Objetivo, Diseño, Lugar y sujetos, Mediciones principales, Resultados y Conclusión. Su extensión será aproximadamente de 250 palabras.

El resumen deberá estar redactado en términos claros y entendibles, no incluirá datos que no se encuentren en el contenido del texto, siglas, tablas, figuras, ni referencias bibliográficas. Se presentará en español e inglés. La revista no se responsabilizará por la traducción de los resúmenes.

**Palabras Clave:** Los autores seleccionarán 3 a 6 palabras o frases cortas, que identifiquen el contenido del trabajo, para su registro en bases de datos nacionales o internacionales. Se recomienda por lo tanto el uso de términos MeSH (Medical Subject Headings).

**Introducción:** Establecerá el contexto adecuado del trabajo que permita al lector familiarizarse con el tema, permitiéndole comprender cuál es el problema que se aborda, además expone la justificación del estudio. Debe tener sustento en referencias bibliográficas adecuadamente seleccionadas.

Finalmente, en la introducción se debe nombrar directamente o de forma implícita el objetivo principal del estudio, objetivos secundarios y/o hipótesis de investigación.

**Métodos:** Según corresponda el trabajo sujeto de investigación, esta sección deberá proporcionar información sobre el tipo de estudio y diseño (acorde al objetivo/hipótesis de estudio), lugar donde se desarrolló el estudio y/o centros colaboradores, comité de ética que aprobó el estudio y/o niveles que autorizaron su ejecución, población de estudio, conformación de grupos de estudio, criterios de selección (inclusión, exclusión, retirada), consentimiento informado para participación de los sujetos, método de muestreo utilizado, número de sujetos y asunciones utilizadas en el cálculo, autorización de la intervención (para estudios experimentales), desarrollo del estudio y procedimientos para obtención de la información, variables principales de evaluación, mediciones y desenlaces, estrategia de análisis (enfoques, estimadores, pruebas estadísticas, medidas de asociación, de impacto, etc.) y si el estudio realizado lo amerita, deberá mencionarse la forma del manejo de muestras, equipos, pruebas de laboratorio y control de calidad.

Si en el estudio están involucrados fármacos o productos químicos, deberá detallarse el nombre genérico, la dosificación y la vía de administración.

Esta sección debe proporcionar detalles suficientes y claros como para que el lector comprenda la metodología utilizada en la investigación y pueda juzgar la posible validez de los resultados, así como para que otros investigadores puedan reproducir el mismo trabajo.

**Resultados:** Este apartado está destinado para describir los hallazgos y distintos resultados obtenidos, pero no para interpretarlos. Su redacción deberá seguir una exposición ordenada, en estilo narrativo y apoyado en tablas y/o figuras (para condensar la información, pero no duplicarla). Es fundamental presentar los datos básicos, flujograma del estudio y/o com-

paraciones basales de los grupos de estudio. Debe procurarse presentar intervalos de confianza para los estimadores principales, los niveles de significancia estadística, la información sobre respuestas y abandonos (en estudios experimentales) y acontecimientos adversos (en estudios experimentales).

**Tablas:** Condensan información obtenida en el trabajo de investigación, los datos se organizarán en columnas y filas, facilitando su descripción y lectura, siendo además auto explicativas. Deben contener fuente.

Cada tabla deberá tener un título (aproximadamente 10 palabras ubicadas en la parte superior) y numeración consecutiva, esta debe ser mencionada dentro del cuerpo narrativo para guiar adecuadamente al lector. Si se utilizan abreviaturas su significado deberá ser detallado en el pie de tabla.

**Figuras:** Se considera como tal a cualquier material de ilustración que esté incluida en el artículo (sean diagramas, gráficos o fotografías). Cada figura deberá ser auto explicativa, tener su título (de aproximadamente 10 palabras, en la parte inferior) y numeración consecutiva, deben ser mencionadas dentro del cuerpo narrativo para mejor guía del lector. Se detallará la fuente donde se obtuvieron las imágenes.

Sólo cuando sea necesario, al título de la figura podrá seguirle una explicación corta del contenido y/o el detalle de abreviaturas o marcas utilizadas.

**Fotografías:** Si son de pacientes estas no deberán permitir la identificación de la persona, se presentarán con una declaración de los investigadores especificando que se obtuvo el consentimiento del paciente para la publicación de la misma.

Las fotografías se presentarán en formato "jpg" con una resolución de pixeles adecuada.

Si para la narración del trabajo se hubiesen utilizado tablas e ilustraciones procedentes de otras publicaciones los autores deben presentar la autorización correspondiente y adjuntarlo

al manuscrito enviado.

**Discusión:** No se detallara nuevamente los resultados del trabajo sino se describirá la interpretación que los autores le den a los datos encontrados, se realizará comentarios basados en la comparación con estudios similares, lo positivo y negativo del estudio, como se aplicará o afectará a la práctica clínica, si existió limitaciones y sesgos y el porqué de los mismos, interpretación de resultados negativos, aspectos potenciales para futuras investigaciones, identificación de nuevas ideas y vacíos en el conocimiento.

**Conclusiones:** Constituirán la posición final del investigador las cuales serán obtenidas de las ideas más relevantes del tema de investigación después de contextualizar con otros estudios y los hallazgos obtenidos y plasmando en un informe narrativo.

**Recomendaciones:** Deben ser acordes con la investigación, corresponden a las sugerencias que realiza el autor de acuerdo a los hallazgos, fortalezas, y limitaciones que se le presentaron durante el estudio.

**Agradecimientos:** Si es pertinente, se hará referencia toda persona, institución o grupo que permitieron y facilitaron que la investigación se lleve a cabo, incluso desde el ámbito financiero y/o en la narración del texto, sin que su participación implique autoría.

**Conflictos de interés:** Se produce cuando existe una situación en la que el juicio del individuo (investigador) concerniente a su interés primario y la integridad de su investigación tienden a estar indebidamente influenciados por un interés secundario (tales como apoyos financieros o rivalidad personal).

Estos conflictos pueden provocar en los autores (probablemente de forma inconsciente) una interpretación inadecuada de sus hallazgos o de los resultados de sus colegas.

Por tal motivo los editores de la revista de la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen solicitan a los au-

tores declarar si el trabajo presenta o no algún tipo de conflicto de intereses, si no existiese la declaración la revista asumirá que los autores no tienen conflictos de interés.

Si existiese algún conflicto este no será un condicionante para la aceptación o no del trabajo ya que estos inconvenientes son frecuentes en el proceso de investigación o en el desarrollo del manuscrito de los artículos.

**Referencias bibliográficas:** La forma de citar a La revista de la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen es: Revista FERI.

Los investigadores tienen disponibilidad para consultar y obtener referencias de los trabajos publicados en números anteriores de la Revista FERI. Las referencias bibliográficas se presentarán en orden de aparición en el texto empleando numeración consecutiva la cual será presentada en negrita y superíndice.

No se permitirá el uso de frases imprecisas como citas bibliográficas, tampoco se acepta el empleo de referencias tales como "observaciones no publicadas" y "comunicación personal", sin embargo, éstas pueden mencionarse entre paréntesis dentro del texto. Tampoco se aceptan citaciones del tipo "opcit" o "ibid".

Las citas y referencias bibliográficas deberán ser manejadas bajo la estricta Norma de Vancouver.

## 6) Envío de manuscritos

Los trabajos serán receptados durante todo el año, pueden ser enviados por medio de correo electrónico a: revis-taferiecuador@hotmail.com

Los investigadores deberán enviar una carta de presentación junto con el artículo en la que se solicitará su revisión (examinar) previo a su publicación, en esta carta constará además la indicación expresa que el trabajo no ha sido publicado o enviado simultáneamente a otra revista biomédica.

La Revista FERI no aceptará bajo ningún concepto artículos que hayan sido publicados previamente en me-

dios escritos o electrónicos con el fin de evitar duplicaciones, no obstante, se harán excepciones si el artículo ha sido publicado en forma parcial a manera de resumen o presentado como comunicación oral y/o poster en eventos científicos previos.

Si fuere el caso los autores deben comunicar a la Revista FERI acerca de este particular.

Excepcionalmente los manuscritos de los trabajos se podrán enviar por correo convencional a la siguiente dirección: secretaria general de la FERI. DMC Ecuador.

Responsable: Paulina Barrera. Teléfonos (593-2) 600 6011 – 600 615 E-mail: secretaria@fesr.com.ec. Dirección: Cumbayá, calle Siena e Interoceánica, Edif.: MDX, piso 2, of. 317.

### **7) Proceso de revisión de los manuscritos**

Una vez que se ha recibido el manuscrito se le asignará un especialista de revisión y El arbitraje por pares es una evaluación crítica de los manuscritos sometidos a la revista por expertos que pueden ser parte del consejo editorial, sin que haga predominancia o exclusividad de este cuerpo de revisores. Se informará al autor en una carta de constancia de recepción del trabajo, posterior seguimiento y consulta del documento.

Esto se realizará lo más pronto posible con el fin de dar a conocer las resoluciones de la manera rápida y oportuna a los autores.

Mientras dura este proceso para calificarlo de idóneo o no al artículo este no deberá ser presentado a otra revista biomédica.

Por lo tanto, la presentación del artículo a la revista no significa necesariamente aceptación para su posterior publicación.

El estado del manuscrito será informado al autor vía correo electrónico.

El trabajo calificado con aceptación preliminar implica que esta "sujeto a revisión", el artículo continuará el proceso de evaluación y será enviado

para revisión exhaustiva, la misma que estará a cargo de jueces externos.

La identidad de los profesionales que participan en la revisión por pares se considera absolutamente confidencial.

En el trabajo calificado como aceptación preliminar tipo "sujeto a cambios" por los editores y/o revisores, el autor deberá incluir cambios de acuerdo a las sugerencias y/o recomendaciones antes de su aceptación definitiva, se establece un plazo máximo de 60 días para presentar las correcciones, si en este tiempo no existiese respuesta de los autores se considerará el trabajo como no aceptado y será retirado del proceso de evaluación sin derecho a reclamo.

En la etapa del proceso en la que los trabajos han sido calificados como "sujeto a revisión" o "sujeto a cambios", los autores si lo decidieran podrán presentar una solicitud escrita y firmada, dirigida al Director y/o Editor ejecutivo pidiendo el retiro voluntario del trabajo.

Si la calificación definitiva al trabajo fuera de "no aceptado", el mismo podrá ser presentado en cualquier revista que el autor considere pertinente o volver a realizar la petición a la Revista FERI previa mejora de su contenido y tomando en cuenta los errores de su anterior presentación.

Revista FERI y su comité de editores (Editor ejecutivo, Editores adjuntos y Asistente de Redacción) se reservan el derecho de calificar un trabajo como "no aceptado" si su contenido se considera inapropiado, tanto durante el proceso de revisión primaria, como a partir de las observaciones y recomendaciones emitidas por el consejo editorial (revisores externos).

Un trabajo será válido para publicación cuando reciba la calificación definitiva de "aceptado" en este momento se iniciará el proceso de edición e imprenta, este trabajo será tratado directamente por dos miembros de la revista (un Editor y el Asistente de Redacción y Corrección de manuscritos), los mismos que introducirán cambios de estilo, formato, modificarán y/o acor-

tarán el texto cuando sea necesario, sin cambiar los aspectos relevantes y principales del trabajo original.

### **8) Proceso de publicación de los manuscritos.**

Una vez terminado el proceso de revisión previo a la edición del artículo calificado como "aceptado", se enviará vía correo electrónico al autor con los cambios correspondientes para que un plazo no mayor a siete días éste informe de las correcciones, en caso de ser necesarias.

Si fuese posible se procurará una segunda revisión previa a la publicación del artículo.

La fecha de publicación del trabajo, el volumen y número de la revista, se encuentran sujetos a la cantidad de trabajos recibidos y las prioridades determinadas por el comité editorial.

La Revista FERI es una publicación electrónica. Se encontrará también publicada en la web de la FERI.

Revista FERI no se responsabiliza de las afirmaciones realizadas por los autores, ni sus artículos reflejan necesariamente los criterios o las políticas de la Federación Ecuatoriana de Radiología e Imagen.

### **9) Derechos de propiedad**

Una vez calificado como "aceptado", el manuscrito se considera propiedad de la Revista y no podrá ser publicado en otra revista biomédica, sin el consentimiento explícito de la Revista FERI.

Los derechos de autoría corresponderán a los autores del documento.

Se procederá con las acciones legales pertinentes en caso de detectarse cualquier tipo de plagio total o parcial de los trabajos.

El autor tiene autorización de publicar su trabajo (versión PDF) en su página Web personal o institucional siempre y cuando respete los detalles de mención a la Revista FERI y la citación correcta del trabajo.

