

Boletín Médico del Hospital Infantil de México



L-ISSN 0539-8115
ISSN 1865-1146



Volumen 82, Número 3 Mayo - Junio 2025

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

Problemas de la alimentación y factores asociados en pacientes con diabetes tipo 1

Ultrasonido de la vía aérea en pacientes pediátricos con estridor y fallo a la extubación

Enfrentando la pandemia de COVID-19 como médico residente: un estudio de la salud mental antes y después

Prevalencia del síndrome metabólico en población pediátrica chilena con sobrepeso y obesidad 160

Osteosarcoma en pre-adolescentes: intervalo diagnóstico, frecuencia de metástasis y abandono del tratamiento 167

Monitoreo innovador de la adherencia terapéutica en niños con asma persistente a través de mensajes de texto

CASOS CLÍNICOS

Esquizencefalia en neonatos e implicaciones clínicas. Reporte de casos

Melanoma vulvar en pediatría. Reporte de caso

Duplicación intestinal colónica como punto guía asociado a síndrome de Waugh en un lactante. Primer caso nacional 195

Lavado broncoalveolar seriado como tratamiento en aspiración de bario. Reporte de caso



PERMANYER MÉXICO
www.permanyer.com



Boletín Médico del Hospital Infantil de México

L-ISSN: 0539-6115

ISSN: 1665-1146



Volumen 82, Número 3 - Mayo - Junio 2025 - www.bmhim.com

Incluida en/Indexed in: PubMed/Medline, Emerging Sources Citation Index (ESCI)™, Scielo, Scopus, Latindex, Embase, EBSCO Directory/Essentials™ y DOAJ

Federico Gómez Santos[†]

Fundador

Solange Koretzky

Editora Asociada

Adrián Chávez López

Director General

María G. Campos Lara

Editora Jefa

Mara Medeiros Domingo

Directora de Investigación

Julia Jeanett Segura Uribe

Editora Ejecutiva

COMITÉ EDITORIAL NACIONAL

Eduardo Bracho-Blanchet

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Blanca Estela del Río Navarro

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Elisa Dorantes Acosta

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Ezequiel Fuentes Pananá

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Fengyang Huang

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Miguel Klünder Klünder

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Horacio Márquez González

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Sarbelio Moreno Espinosa

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Onofre Muñoz Hernández

Comisión Nacional de Arbitraje Médico

Aarón Pacheco Ríos

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Ricardo Pérez Cuevas

Banco Interamericano de Desarrollo

Mario Enrique Rendón Macías

Universidad Panamericana

Alfonso Reyes López

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Hortensia Reyes Morales

Instituto Nacional de Salud Pública

Rodolfo Rivas Ruiz

Instituto Mexicano del Seguro Social

Antonio Rizzoli Córdoba

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Juan José Luis Sienra Monge

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Fortino Solórzano Santos

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Pedro Valencia Mayoral

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Rodrigo Vázquez Frías

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Jenny Vilchis Gil

Hospital Infantil de México Federico Gómez

Miguel Ángel Villasís Kever

Instituto Mexicano del Seguro Social

Leonardo Viniegra Velázquez

Hospital Infantil de México Federico Gómez



Hospital Infantil de México

Federico Gómez

Instituto Nacional de Salud



PERMAYER MÉXICO

www.permayer.com

CONSEJO EDITORIAL

José Luis Arredondo García
*Instituto Nacional de Pediatría,
Ciudad de México, México*

Ariadna Ayerza Casas
*Hospital Universitario Miguel Servet,
Zaragoza, España*

Alessandra Carnevale Cantoni
*Instituto Nacional de Medicina Genómica,
Ciudad de México, México*

Angélica Castro Ríos
*Instituto Mexicano del Seguro Social,
Ciudad de México, México*

Roberto Cedillo Rivera
*Unidad de Investigación Biomédica,
Mérida, Yucatán, México*

José Luis Cuesta Gómez
*Universidad de Burgos,
Burgos, España*

Arlette Patricia Doussoulín Sanhueza
*Universidad de La Frontera,
Temuco, Araucanía, Chile*

Raffo Lucio Joaquín Escalante
Kanasiro
*Instituto Nacional de Salud del Niño,
Lima, Perú*

Álvaro Adolfo Faccini Martínez
*Asociación Colombiana de Infectología,
Bogotá, Colombia*

Heriberto Fernández Jaramillo
*Universidad Austral de Chile,
Valdivia, Chile*

Carlos Franco Paredes
*University of Colorado Anschutz
Medical Campus, Colorado, EUA*

María Teresa García Romero
*Instituto Nacional de Pediatría,
Ciudad de México, México*

Sara Huerta Yezpe
*Hospital Infantil de México Federico Gómez,
Ciudad de México, México*

Cándido José Inglés Saura
*Universidad Miguel Hernández de Elche,
Alicante, España*

Gabriel Manjarrez
*Instituto Mexicano del Seguro Social,
Ciudad de México, México*

Mara Medeiros Domingo
*Hospital Infantil de México Federico Gómez,
Ciudad de México, México*

Juan Pablo Méndez Blanco
*Universidad Nacional Autónoma de México,
Ciudad de México, México*

Guadalupe Miranda Novales
*Instituto Mexicano del Seguro Social,
Ciudad de México, México*

Verónica Morán Barroso
*Hospital General de México Eduardo
Liceaga, Ciudad de México, México*

José Manuel Moreno Villares
*Clínica Universidad de Navarra,
Pamplona, Navarra, España*

Luis Ortiz Hernández
*Universidad Autónoma Metropolitana,
Ciudad de México, México*

Alberto Peña
*Children's Hospital, Cincinnati,
Ohio, EUA*

Rodolfo Pinto Almazán
*Hospital Regional de Alta Especialidad
de Ixtapaluca, Ixtapaluca,
Edo. de México, México*

Raúl Piña Aguilar
*Brigham and Women's Hospital,
Harvard Medical School, Boston,
Massachusetts, EUA*

Guillermo Ramón
*Hospital Infantil de México Federico Gómez,
Ciudad de México, México*

Jesús Reyna Figueroa
*Hospital Central Sur de Alta Especialidad,
Petróleos Mexicanos,
Ciudad de México, México*

Vesta Richardson López Collada
*Instituto Mexicano del Seguro Social,
Ciudad de México, México*

Guillermo Ruiz Argüelles
*Centro de Hematología y Medicina Interna,
Clínica Ruiz, Puebla, México*

Silvina Ruvinsky
*Hospital de Pediatría Prof. Dr. Juan P.
Garrahan, Buenos Aires, Argentina*

Eduardo Salazar Lindo
*Universidad Peruana Cayetano Heredia,
Lima, Perú*

José Ignacio Santos Preciado
*Universidad Nacional Autónoma de
México, Ciudad de México, México*

Javier Torres López
*Instituto Mexicano del Seguro Social,
Ciudad de México, México*

Margarita Torres Tamayo
*Instituto Nacional de Cardiología
Ignacio Chávez, Ciudad de México,
México*

Gustavo Varela Fascinetto
*Hospital Infantil de México Federico Gómez,
Ciudad de México, México*

Arturo Vargas Origel
*Facultad de Medicina, Universidad de
Guanajuato, Guanajuato, México*

Edgar Vásquez Garibay
*Instituto de Nutrición Humana,
Guadalajara, Jalisco, México*

Dan Erick Vivas Ruiz
*Universidad Nacional Mayor de San
Marcos, Lima, Perú*

Esta obra se presenta como un servicio a la profesión médica. El contenido de la misma refleja las opiniones, criterios y/o hallazgos propios y conclusiones de los autores, quienes son responsables de las afirmaciones. En esta publicación podrían citarse pautas posológicas distintas a las aprobadas en la Información Para Prescribir (IPP) correspondiente. Algunas de las referencias que, en su caso, se realicen sobre el uso y/o dispensación de los productos farmacéuticos pueden no ser acordes en su totalidad con las aprobadas por las Autoridades Sanitarias competentes, por lo que aconsejamos su consulta. El editor, el patrocinador y el distribuidor de la obra, recomiendan siempre la utilización de los productos de acuerdo con la IPP aprobada por las Autoridades Sanitarias.



Permanyer
Mallorca, 310 – Barcelona (Cataluña), España – permanyer@permanyer.com

Permanyer México
Temístocles, 315
Col. Polanco, Del. Miguel Hidalgo – 06702 Ciudad de México
mexico@permanyer.com



ISSN: 0539-6115
Ref.: 10968AMEX253

Las opiniones, hallazgos y conclusiones son las de los autores.
Los editores y la editorial no son responsables por los contenidos publicados en la revista.
© 2025 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Publicado por Permanyer.
Esta es una publicación *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Boletín Médico del Hospital Infantil de México

Vol. 82 • Núm. 3 • Mayo-Junio 2025

www.bmhim.com

Indexada en Scopus y MEDLINE

Contenido

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

- Problemas de la alimentación y factores asociados en pacientes con diabetes tipo 1** 139
Gilberto Meléndez-Flores, Martha A. Delgadillo-Ruano, Rosa Ortega-Cortés y Gregorio Peña-Rodríguez

- Ultrasonido de la vía aérea en pacientes pediátricos con estridor y fallo a la extubación** 145
Omar A. Burgos-Flores, Gerardo Félix-Ramos, Isaac A. Gómez-Jiménez, Luis R. Cadena-Mejía e Imuvira D. Cruz-Loustaunau

- Enfrentando la pandemia de COVID-19 como médico residente: un estudio de la salud mental antes y después** 152
Gina Chapa-Koloffon, Ma. Guadalupe Jean-Tron, Aidee V. Ávila-Hernández, Horacio Márquez-González, Ma. Anayali Estudillo-Guerra, Ana C. Hill-de Titto, Sarbelio Moreno-Espinosa y Juan Garduño-Espinosa

- Prevalencia del síndrome metabólico en población pediátrica chilena con sobrepeso y obesidad** 160
Cesar Osorio-Fuentealba, Eduardo Cifuentes-Silva, Stefanie Arce-Pardo, Nicolas Acuña-Ordenes, Paulette Benavides-Ulloa, Camila Neira-Saldivia y Mauricio Inostroza-Mondaca

- Osteosarcoma en pre-adolescentes: intervalo diagnóstico, frecuencia de metástasis y abandono del tratamiento** 167
Ricardo Gómez-Martínez, Miguel Á. Verdugo-Robles, Graciela López-Márquez, Aldo I. Santiago-Aguilar y Hugo Romo-Rubio

- Monitoreo innovador de la adherencia terapéutica en niños con asma persistente a través de mensajes de texto** 172
Roxana Aznaran-Torres, Natalia Nombera-Aznaran, Milagros Nombera-Aznaran y Omar Aznaran-Torres

CASOS CLÍNICOS

- Esquizencefalia en neonatos e implicaciones clínicas. Reporte de casos** 180
Jorge L. Alvarado-Socarras, Andrés F. Jiménez, Óscar Peñuela-Vásquez y Salva T. Feris-Teherán

- Melanoma vulvar en pediatría. Reporte de caso** 191
Jennifer A. Obregón-García, Ángel C. Corzo-Centeno y Carolina E. Sánchez-López

- Duplicación intestinal colónica como punto guía asociado a síndrome de Waugh en un lactante. Primer caso nacional** 195
Jesús R. Aguirre-López, Isaías Gómez-Barrera, Othón Romero-Terán, Jorge E. Sámano-Pozos y Alberto Delgado-Porras

- Lavado broncoalveolar seriado como tratamiento en aspiración de bario. Reporte de caso** 199
Erik Castillo-de la Peña, Brenda Aguilar-Viveros, Alejandra Silva-Hernández y Cristóbal Puentes-Cruz

Boletín Médico del Hospital Infantil de México

Vol. 82 • No. 3 • May-June 2025

www.bmhim.com

Indexed in Scopus and MEDLINE

Contents

RESEARCH ARTICLES

- Eating disorders and associated factors in patients with type 1 diabetes** 139
Gilberto Meléndez-Flores, Martha A. Delgadillo-Ruano, Rosa Ortega-Cortés, and Gregorio Peña-Rodríguez
- Airway ultrasound in pediatric patients with stridor and extubation failure** 145
Omar A. Burgos-Flores, Gerardo Félix-Ramos, Isaac A. Gómez-Jiménez, Luis R. Cadena-Mejía, and Imuvira D. Cruz-Loustaunau
- Facing the COVID-19 pandemic as a resident: a before-and-after study of mental health** 152
Gina Chapa-Koloffon, Ma. Guadalupe Jean-Tron, Aidee V. Ávila-Hernández, Horacio Márquez-González, Ma. Anayali Estudillo-Guerra, Ana C. Hill-de Titto, Sarbelio Moreno-Espinosa, and Juan Garduño-Espinosa
- Prevalence of metabolic syndrome in a Chilean pediatric population with overweight and obesity** 160
Cesar Osorio-Fuentealba, Eduardo Cifuentes-Silva, Stefanie Arce-Pardo, Nicolas Acuña-Ordenes, Paulette Benavides-Ulloa, Camila Neira-Saldivia, and Mauricio Inostroza-Mondaca
- Osteosarcoma in pre-adolescents: diagnostic interval, metastasis frequency, and treatment abandonment** 167
Ricardo Gómez-Martínez, Miguel Á. Verdugo-Robles, Graciela López-Márquez, Aldo I. Santiago-Aguilar, and Hugo Romo-Rubio
- Innovative monitoring of therapeutic adherence in children with persistent asthma through text messaging** 172
Roxana Aznaran-Torres, Natalia Nombera-Aznaran, Milagros Nombera-Aznaran, and Omar Aznaran-Torres

CLINICAL CASES

- Schizencephaly in neonates and clinical importance. Cases report** 180
Jorge L. Alvarado-Socarras, Andrés F. Jiménez, Óscar Peñuela-Vásquez, and Salua T. Feris-Teherán
- Pediatric vulvar melanoma. Case report** 191
Jennifer A. Obregón-García, Ángel C. Corzo-Centeno, and Carolina E. Sánchez-López
- Colonic intestinal duplication as a guide point associated with Waugh syndrome in an infant. First national case** 195
Jesús R. Aguirre-López, Isaías Gómez-Barrera, Othón Romero-Terán, Jorge E. Sámano-Pozos, and Alberto Delgado-Porras
- Serial bronchoalveolar lavage as barium aspiration treatment. Case report** 199
Erik Castillo-de la Peña, Brenda Aguilar-Viveros, Alejandra Silva-Hernández, and Cristóbal Puentes-Cruz

Problemas de la alimentación y factores asociados en pacientes con diabetes tipo 1

Gilberto Meléndez-Flores^{1*}, Martha A. Delgadillo-Ruano¹, Rosa Ortega-Cortés² y Gregorio Peña-Rodríguez³

¹Consulta de Endocrinología Pediátrica; ²Enseñanza de Pediatría Médica. Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente, Unidad Médica de Alta Especialidad, Instituto Mexicano del Seguro Social, Guadalajara, Jalisco; ³Unidad de Docencia e Investigación, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua. México

Resumen

Introducción: Los trastornos de la alimentación son un grupo de enfermedades con trasfondo psiquiátrico asociadas a manifestaciones físicas relacionadas con el peso y la imagen corporales. Podemos clasificar a los pacientes con diabetes en aquellos que presentan problemas de alimentación o comportamientos alimentarios desordenados, con los síntomas característicos de los trastornos de la conducta alimentaria. El objetivo de esta investigación fue analizar la frecuencia y los factores asociados de los problemas de alimentación en adolescentes con diabetes tipo 1. **Método:** Estudio observacional, transversal, prospectivo y descriptivo en 100 adolescentes con diabetes tipo 1 a quienes se aplicó la encuesta DEPS-R para determinar la frecuencia de problemas de la alimentación. **Resultados:** Se obtuvo un puntaje positivo de la encuesta DEPS-R para aparición de trastornos alimentarios en pacientes con diabetes tipo 1 en el 33% de los casos. Hubo una asociación positiva usando la prueba χ^2 entre el índice de masa corporal y el tamizaje positivo ($p = 0.006$) y con el descontrol de la hemoglobina glucosilada ($p < 0.05$), sin relacionarse con el sexo ($p = 0.20$). **Conclusiones:** La encuesta DEPS-R es aplicable en la población mexicana para tamizaje del riesgo de comportamientos alimentarios alterados en la edad pediátrica. Los pacientes con descontrol glucémico, sobrepeso y obesidad tienen mayor prevalencia de problemas de la alimentación.

Palabras clave: Diabetes. Trastornos de la ingesta de alimentos. Nutrición del adolescente.

Eating disorders and associated factors in patients with type 1 diabetes

Abstract

Background: Eating disorders are a group of diseases with psychiatric background associated with physical manifestations related to weight and body image. We can classify patients with diabetes, into those who suffer from eating disorders or disordered eating behaviors, both being associated with the typical symptoms of eating behavior disorders. The objective was to analyze the frequency and factors associated with nutrition disorders in adolescents with type 1 diabetes. **Method:** Observational, cross-sectional, prospective and descriptive study of 100 adolescents with type 1 diabetes to whom the DEPS-R survey was applied to determine the frequency of nutrition disorders. **Results:** A positive DEPS-R survey score was presented for appearance of eating disorders in patients with type 1 diabetes in 33% of patients cases. There was a positive association using the χ^2 test between body mass index and a positive screening ($p = 0.006$) and with uncontrolled

*Correspondencia:

Gilberto Meléndez-Flores

E-mail: gregoriopena218@gmail.com

1665-1146/© 2025 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 05-06-2024

Fecha de aceptación: 17-02-2025

DOI: 10.24875/BMHIM.24000076

Disponible en internet: 23-06-2025

Bol Med Hosp Infant Mex. 2025;82(3):139-144

www.bmhim.com

glycated hemoglobin ($p < 0.05$), without being related to the patients sex ($p = 0.20$). **Conclusions:** The DEPS-R survey is applicable to the Mexican population to screen for risk of altered eating behaviors at pediatric age. Patients with poor glycemic control, overweight and obesity have higher prevalence of eating disorders.

Keywords: Diabetes. Feeding and eating disorders. Adolescent nutrition

Introducción

Los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) son afecciones con un trasfondo psiquiátrico asociadas a manifestaciones físicas relacionadas con el peso y la imagen corporales¹⁻³. Antes se consideraban como enfermedades de países occidentales desarrollados, pero actualmente se han extendido a países de menor desarrollo^{4,5}. Estos trastornos constituyen alteraciones en la ingesta de alimentos en personas que presentan patrones distorsionados en el acto de comer, entre los cuales se identifican la anorexia, la bulimia, el trastorno por atracón, la pica y la rumiación^{2,6}.

Podemos considerar que los pacientes diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1) son propensos a tener problemas de la alimentación, asociándose a síntomas característicos de los TCA, pero sin entrar en los criterios diagnósticos específicos del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-V)^{7,8}. Se considera que los adolescentes con DM1 tienen un mayor riesgo de desarrollar dichas alteraciones en la conducta alimentaria respecto a la población general^{3,9,10}.

Los problemas de la alimentación se manifiestan como cambios en el patrón de nutrición, entre los que se incluyen el tipo de dieta, la restricción calórica excesiva, los ayunos prolongados, los atracones, el uso de laxantes y los vómitos autoinducidos. Dichas conductas tienen mayor frecuencia en los pacientes con DM1, e incluso pueden omitir la aplicación de insulina para perder peso por la glucosuria resultante, práctica denominada diabulimia¹¹⁻¹³. Debido a esto, se estima que el control de la glucemia en los pacientes con DM1 es tan solo del 18%¹⁴. La American Diabetes Association (ADA) enfatiza que existe una mayor dificultad en el control de los pacientes adolescentes que en los adultos, estableciendo como meta de control una hemoglobina glucosilada (Hb1Ac) $< 7\%$ ¹⁵. Dicho descontrol conlleva una alta prevalencia de dislipidemias, desequilibrio en la microbiota y patrones de inflamación, que aumentan el estrés oxidativo y, por ende, incrementan el riesgo cardiovascular¹⁶. De ahí la importancia de diagnosticar los problemas de la alimentación, ya que una detección oportuna por medio de un tamizaje adecuado permitirá atender estos trastornos antes de que sean más graves y repercutan en la adultez¹⁷.

Se han buscado instrumentos para una detección precoz de TCA, como el *Eating Disorder Examination* (EDE-Q), el *Eating Disorder Inventory-3* (EDI.3) y el *Eating Attitudes Test* (EAT-26)¹⁸⁻²¹. Sin embargo, estos cuestionarios no son específicos para pacientes con DM, ya que omiten preguntas relacionadas con el manejo de la insulina¹⁹⁻²¹. En 2001 se diseñó una encuesta sobre problemas alimentarios en pacientes con diabetes (DEPS, *Diabetes Eating Problem Survey*) mayores de 18 años. Más adelante, dicha escala se revisó para su uso con una población pediátrica (DEPS-R)^{22,23}.

La DEPS-R evalúa las actitudes alimentarias, las conductas bulímicas, el control del peso, la evitación y la restricción. En 2023 fue validada para su uso en la población mexicana. Para evaluar la confiabilidad se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach, obteniendo un valor de 0.72. Las puntuaciones ≥ 20 se clasifican como alto riesgo de TCA^{10,24-29}.

Método

Se realizó un estudio descriptivo, observacional y prospectivo, de septiembre de 2022 a septiembre de 2023, en el servicio de endocrinología pediátrica dentro de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente. Se incluyeron 100 pacientes con DM1, de 10 a 18 años, con más de 1 año de evolución, tratados con insulina subcutánea, todos los participantes firmaron el consentimiento informado.

El patrón alimenticio se valoró con la encuesta DEPS-R. Las variables independientes fueron la edad, el sexo, el índice de masa corporal (IMC), el peso y la talla medidos con báscula mecánica corporal con estadiómetro, y la Hb1Ac. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación con el número de registro R-2022-1302-051. Ningún participante retiró su consentimiento durante el estudio.

Análisis estadístico

Se obtuvieron los promedios de la edad y de la Hb1Ac, y la desviación estándar como medida de dispersión. Las variables categóricas se expresaron en

Tabla 1. Características de los pacientes (n = 100)

Características	Porcentaje	Promedio
Edad en años (DE)		13 ($\pm$ 2.47)
Hb1Ac (DE)		9.8 ($\pm$ 2)
Sexo		
Masculino	40	
Femenino	60	
IMC (kg/m ²)		
Peso normal	69	
Sobrepeso	25	
Obesidad	6	
Hb1Ac $\leq$ 7%	12	
Hb1Ac $>$ 7%	88	

DE: desviación estándar; Hb1Ac: hemoglobina glucosilada; IMC: índice de masa corporal.

frecuencias y proporciones. El análisis de las variables categóricas se hizo mediante la prueba χ^2 . El análisis estadístico se realizó con el *software* SPSS 22.

Resultados

Se estudiaron 100 pacientes con DM1, de los cuales 40 eran de sexo masculino y 60 de sexo femenino. El rango de edad fue de 10 a 18 años, con una media de 13 años. El 6% de los pacientes tenían obesidad, el 25% sobrepeso y el 69% peso normal, de acuerdo con los percentiles para la edad y el peso. Los valores de Hb1Ac tuvieron un rango del 5.8% al 18%, con un promedio del 9.8%. Destaca que solo el 12% de los pacientes tenían metas de control $\leq$ 7% de acuerdo con la ADA, como se observa en la [tabla 1](#).

Las respuestas se clasificaron en cuatro grupos: 1) restricción e insatisfacción corporal, 2) desinhibición, 3) comportamientos compensatorios y 4) manejo de la diabetes. En el primer apartado destaca que la mayoría de los pacientes consideran importante bajar de peso, como se observa en el ítem número 1. En el rubro de desinhibición, es importante mencionar que los pacientes señalan que otras personas los perciben con una forma de comer fuera de control. Afortunadamente, al revisar los comportamientos compensatorios, la diabulimia no fue un problema predominante en los adolescentes ni el provocarse el vómito. Sin embargo, la mayoría de los participantes señalan la dificultad de controlar su peso y su diabetes. En el 100% de las encuestas hubo desconocimiento del ítem número 10: «intento comer hasta el punto de tener cetonas en orina» ([Tabla 2](#)).

Cabe señalar que el tiempo promedio de llenado de la DEPS-R fue de 15 minutos.

El 33% de los pacientes tuvieron un puntaje $>$ 20 en la DEPS-R, por lo cual se consideraron positivos para problemas de alimentación. De ellos, 24 eran mujeres (72%) y 9 eran hombres (28%). El 93% tenían la Hb1Ac por arriba de la meta del 7%. El 49% tenían peso normal, el 39% sobrepeso y el 12% obesidad ([Tabla 3](#)).

Se obtuvo significancia estadísticamente positiva entre el IMC y el tamizaje positivo para problemas alimentarios ($p = 0.006$). En cuanto a la relación entre el sexo y el tamizaje positivo para problemas alimentarios, no resultó significativa ($p = 0.20$). La relación entre las metas de Hb1Ac y el tamizaje positivo para problemas alimentarios sí resultó significativo ($p = 0.05$).

Discusión

La DM es la enfermedad endocrina crónica más común en la infancia, y su control continúa asociado con la dieta, el ejercicio y la aplicación de insulina. Se sabe que los problemas alimentarios ocurren con mayor frecuencia en personas con DM que en sus pares sin la enfermedad.

Nuestra población se conformó de pacientes adolescentes, con una edad cronológica promedio de 13 años, siendo una población en riesgo para el desarrollo de trastornos alimentarios. En particular, en nuestro estudio encontró una frecuencia del 33% de riesgo para desarrollar problemas alimentarios mediante la DEPS-R. Esta cifra es más alta que la reportada en la literatura, donde se estima en un 10% de los casos. El peso corporal aumentado y el descontrol metabólico son los factores de riesgo clave para el desarrollo de trastornos alimentarios, lo cual incrementa el riesgo cardiovascular^{15,16}. Aunque la mayoría de los pacientes refirieron la importancia de bajar de peso, también señalan la dificultad de controlar el peso y sus niveles de glucosa, por lo cual es importante que los pacientes sean valorados por nutriólogos. Además, se debe hacer énfasis en el automonitoreo como una medida importante en el control metabólico, ya que una gran proporción de los pacientes mencionaron que evitan revisar su glucosa por estar fuera de control.

Si bien no se encontró asociación entre el sexo ($p = 0.20$) y los TCA, los resultados de este estudio confirman una asociación significativa positiva entre el IMC y el descontrol glucémico, lo cual concuerda con lo descrito por Cecilia-Costa et al.⁴ en su estudio.

Nuestros hallazgos coinciden con los del estudio de Wisting et al.²⁶, en el que se correlacionaron los problemas de alimentación con la edad, el sexo, el IMC y

Tabla 2. Encuesta *Diabetes Eating Problem Survey Revised* (DEPS-R) (n = 100)

Restricción e insatisfacción corporal							
Item	Pregunta	0	1	2	3	4	5
1	Perder peso es un objetivo importante para mí	13	11	11	16	43	6
2	Me salto comidas o aperitivos	45	20	23	9	2	1
11	Me siento gordo cuando me pongo toda la insulina	76	8	7	5	0	4
16	Preferiría estar delgado a tener un buen control sobre mi diabetes	5	12	67	3	8	5
Desinhibición							
3	Otras personas me han dicho que mi forma de comer está fuera de control	7	14	20	5	45	9
5	Como más estando a solas que cuando estoy con otros	41	17	11	16	8	7
14	Siento que mi forma de comer está fuera de control	12	18	48	10	7	5
15	Alterno entre comer muy poco y comer grandes cantidades	45	19	17	11	5	3
Comportamientos compensatorios							
4	Cuando como demasiado no me pongo suficiente insulina para cubrir la comida	44	23	10	7	8	8
8	Me provocho el vómito	93	4	3	0	0	0
9	Intento mantener mi azúcar en sangre alta para bajar de peso	94	0	3	2	1	0
13	Después de comer demasiado me salto mi siguiente dosis de insulina	79	12	2	4	2	1
Manejo de la diabetes							
6	Siento que es difícil perder peso y controlar mi diabetes al mismo tiempo	13	9	9	17	38	14
7	Evito comprobar mi azúcar en sangre cuando pienso que está fuera de rango	14	14	6	6	51	9
10	Intento comer hasta el punto de tener cetonas en orina	100	0	0	0	0	0
12	Otras personas me dicen que cuide más mi diabetes	12	13	13	23	15	24

Las respuestas tienen seis opciones: 0 = nunca, 1 = rara vez, 2 = a veces, 3 = a menudo, 4 = normalmente y 5 = siempre.

Tabla 3. Pacientes con tamizaje positivo (n = 33)

Características	n (%)
Sexo	
Femenino	24 (73)
Masculino	9 (27)
Hb1Ac ≤ 7%	(7)
Hb1Ac > 7%	(93)
IMC (kg/m ²)	
Peso normal	16 (49)
Sobrepeso	13 (39)
Obesidad	4 (12)

Hb1Ac: hemoglobina glucosilada; IMC: índice de masa corporal.
Hb1Ac ≤ 7% controlado de acuerdo con los parámetros de la ADA.

la Hb1Ac, y se estableció que la DEPS-R es confiable para aplicarla en la población pediátrica, obteniendo un alfa de Cronbach de 0.89.

Tomamos en cuenta la Hb1Ac porque es la medida de control metabólico mayormente aceptada, pues representa una glucosa promedio de 3 meses y marca las metas según lo establecido por la ADA, estrictamente en el 7% como control de la enfermedad^{15,16}. En nuestro estudio se encontró que solo el 12% de los pacientes de la muestra total se encontraban en metas de control, por debajo de lo reportado en la literatura, que es el 18%¹⁴.

Este estudio tiene algunas limitaciones, teniendo entre sus vulnerabilidades la falta de comprensión lectora de las preguntas de la encuesta a pesar de encontrarse aprobada su versión en español desde el año 2017 por SANCANUTO et al.²² y de haber sido validada en nuestro país. Si bien nuestra población era de adolescentes y se supone que se encuentran en una etapa escolar secundaria, se notó la falta de comprensión de las preguntas durante su contestación, con un tiempo de llenado por encima de lo establecido, que son 10 minutos¹⁰.

Por otro lado, en nuestro seguimiento no es habitual la toma de cetonas en orina por parte del paciente, por lo que hubo un desconocimiento del ítem número 10 en el 100% de los pacientes, teniendo un puntaje de 0, a diferencia de lo que reportan Sancauto et al.²⁵, que hallaron que solo el 15% de su población no supieron contestar la pregunta sobre las cetonas, aunque cabe mencionar que su población abarcaba población adulta, de 18 a 56 años.

La identificación mediante encuestas de los TCA en pacientes con DM1 desempeña un papel crucial para el seguimiento y la consiguiente disminución de la comorbilidad, pero existen otros retos en el control glucémico. Por lo tanto, se sugiere la necesidad de un seguimiento estricto en este tipo de pacientes mediante un manejo multidisciplinario, siendo de suma importancia el apoyo de los servicios de psicología y de psiquiatría para un manejo integral. Se debe apoyar a los adolescentes para lograr un control adecuado de la glucosa y preservar su salud física y psicológica.

Conclusiones

La DEPS-R es aplicable en la población mexicana pediátrica para el tamizaje del riesgo de comportamientos alimentarios alterados. Los pacientes con descontrol glucémico, sobrepeso y obesidad tienen mayor prevalencia de problemas de la alimentación.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Luis E. Meneses-Sapien por su apoyo en la traducción para la elaboración del artículo.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conforman a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que sí han utilizado inteligencia artificial generativa, específicamente (nombre de la IA o IAs en cuestión) en la redacción de este manuscrito o en la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas (especificar todas las partes del manuscrito donde se ha utilizado).

Referencias

- Gaete V, López C. Trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes. Una mirada integral. *Rev Chil Pediatr.* 2020;91:784-93.
- Calcaterra V, Mazzoni C, Ballardini D, Tomba E, Zuccotti GV, Mameli C, et al. Disturbed eating behaviors in youth with type 1 diabetes: an exploratory study about challenges in diagnosis. *Diagnostics.* 2020;10:1044.
- Lazo C, Durán-Agüero S. Efecto del diagnóstico de la diabetes mellitus y su complicación con los trastornos de la conducta alimentaria. *Rev Chil Nutr.* 2019;46:352-60.
- Cecilia-Costa R, Volkering LK, Laffel LM. Factors associated with disordered eating behaviours in adolescents with type 1 diabetes. *Diabet Med.* 2019;36:1020-7.
- Winston AP. Eating disorders and diabetes. *Curr Diab Rep.* 2022;20:32.
- Sanz Lezana M. Trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes y su relación con las redes sociales; anorexia nerviosa y bulimia nerviosa. Revisión sistemática. [Trabajo Fin de Grado de Enfermería.] Valencia: Universidad Europea; 2022. Disponible en: https://titula.universidadeuropea.com/bitstream/handle/20.500.12880/1465/tfg_Sanz%20Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Toni G, Berio M, Cerquiglini L, Ceccarini G, Grohmann U, Principi N, et al. Eating disorders and disordered eating symptoms in adolescents with type 1 diabetes. *Nutrients.* 2017;9:906.
- Ortiz Cuquejo LM, Aguiar C, Samudio Domínguez GC, Troche Hermosilla A. Trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes: una patología en auge? *Pediatría (Asunción).* 2017;44:37-42.
- Hernández Rodríguez J, Ledón Llanes L. Comportamiento clínico y enfoque terapéutico de los trastornos alimentarios en personas con diabetes mellitus tipo 1. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2020;36:e1280.
- Markowitz JT, Butler DA, Volkering LK, Antisdel JE, Anderson BJ, Laffel LMB. Brief screening tool for disordered eating in diabetes. *Diabetes Care.* 2010;33:495-500.
- Pinna F, Diana E, Sanna L, Deiana V, Manchia M, Nicotra E, et al. Assessment of eating disorders with the diabetes eating problems survey – revised (DEPS-R) in a representative sample of insulin-treated diabetic patients: a validation study in Italy. *BMC Psychiatry.* 2017;17:262.
- Rose M, Streisand R, Tully C, Clary L, Monaghan M, Wang J, et al. Risk of disordered eating behaviors in adolescents with type 1 diabetes. *J Pediatr Psychol.* 2020;45:583-91.
- Lazo C, Durán-Agüero S. Efecto del diagnóstico de la diabetes mellitus y su complicación con los trastornos de la conducta alimentaria. *Rev Chil Nutr.* 2019;46:352-60.
- Faradji-Hazán RN, Valenzuela-Lara M, Díaz-Barriga Menchaca AP, Almada-Valdes P, Antonio-Villa NE, Vidrio-Velázquez M, et al. Type 1 diabetes care in Mexico: an analysis of the RENACED-DT1 National Registry. *Rev Invest Clin.* 2021;73:222-30.
- American Diabetes Association Professional Practice Committee. 14. Children and adolescents: standards of care in diabetes – 2024. *Diabetes Care.* 2024;47(Suppl 1):S258-81.
- Peña-Rodríguez G, Gallardo-Hernández AG, Llerena-García CG, Maldonado-Burgos MA, Escobedo-Naurisa E. Impacto de la diabetes en el riesgo cardiovascular en pacientes con dislipidemia. *Arch Cardiol Mex.* 2024;94:161-8.
- Guerrero-Cuevas B, Valero-Aguayo L, Solano-Martínez D, Priore-Molero C, Perea-Barba A, Afán de Rivera MA. Detección de problemas alimentarios y su relación con hábitos alimentarios en adolescentes. *Rev Mex Trastorn Aliment.* 2020;10:261-73.

18. Caldera Zamora IA, Martín del Campo Rayas P, Caldera Montes JF, Reynoso González OU, Zamora Betancourt MDR. Predictores de conductas alimentarias de riesgo en estudiantes de bachillerato. *Rev Mex Trastorn Aliment.* 2019;10:22-31.
19. Navarro-Falcón M, Jáuregui-Lobera G, Herrero-Martín G. Eating disorders and diabetes mellitus: nutritional treatment. *JONNPR.* 2020;5:1040-58.
20. Luyckx K, Verschueren M, Palmeroni N, Goethals ER, Weets I, Claes L. Disturbed eating behaviors in adolescents and emerging adults with type 1 diabetes: a one-year prospective study. *Diabetes Care.* 2019;42:1637-44.
21. Kelly SD, Howe CJ, Hendler JP, Lipman TH. Disordered eating behaviors in youth with type 1 diabetes. *Diabetes Educ.* 2005;31:572-83.
22. Sancauto C, Tébar FJ, Jiménez-Rodríguez D, Hernández-Morante JJ. Factores psicosociales en la diabetes mellitus tipo 1 y su relación con el riesgo de desarrollar trastornos alimentarios en la infancia y la adolescencia. *Avances en Diabetología.* 2014;30:156-62.
23. Martín S, Pareja Y, Márquez MP, Guntche Z. Detección de desórdenes alimentarios en pacientes diabéticos tipo 1 a través de encuesta DEPS-R (Diabetes Eating Problem Survey Revised). *Rev Soc Argent Diabetes.* 2020;54(3 Supl):124.
24. Atik Altinok Y, Özgür S, Meseri R, Özen S, Darcan Ş, Gökşen D. Reliability and validity of the Diabetes Eating Problem Survey in Turkish children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *J Clin Res Pediatr Endocrinol.* 2017;9:323-8.
25. Sancauto C, Jiménez-Rodríguez D, Tébar FJ, Hernández-Morante JJ. Traducción y validación de un cuestionario para la detección de trastornos del comportamiento alimentario en pacientes con diabetes mellitus. *Med Clin.* 2017;148:548-54.
26. Wisting L, Frøisland DH, Skriverhaug T, Dahl-Jørgensen K, Rø Ø. Psychometric properties, norms, and factor structure of the Diabetes Eating Problem Survey-Revised in a large sample of children and adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Care.* 2013;36:2198-202.
27. Cherubini V, Skrami E, Iannilli A, Cesaretti A, Paparusso AM, Alessandrelli MC, et al. Disordered eating behaviors in adolescents with type 1 diabetes: a cross-sectional population-based study in Italy. *Int J Eat Disord.* 2018;51:890-8.
28. Saßmann H, Albrecht C, Busse-Widmann P, Hevelke LK, Kranz J, Markowitz JT, et al. Psychometric properties of the German version of the Diabetes Eating Problem Survey-Revised: additional benefit of disease-specific screening in adolescents with type 1 diabetes. *Diabet Med.* 2015;32:1641-7.
29. Hernández-González O, Andrade-Pineda JE, Osorio-Granjeno MC. Validez y confiabilidad del Diabetes Eating Problem Survey-Revised (DEPS-R) en población mexicana: un estudio instrumental. *Atención Familiar.* 2022;30:21-6.

Ultrasonido de la vía aérea en pacientes pediátricos con estridor y fallo a la extubación

Omar A. Burgos-Flores¹, Gerardo Félix-Ramos^{1*}, Isaac A. Gómez-Jiménez¹, Luis R. Cadena-Mejía¹ e Imuvira D. Cruz-Loustana²

¹Servicio de Urgencias Pediátricas; ²Departamento de Enseñanza. Hospital Infantil del Estado de Sonora, Hermosillo, Sonora, México

Resumen

Introducción: La intubación orotraqueal puede ocasionar complicaciones como estridor y obstrucción de la vía aérea, lo que favorece el fracaso al retiro del ventilador. El objetivo de este estudio fue determinar la utilidad del uso del ultrasonido de vía aérea previo a la extubación para predecir estridor y fallo a la extubación. **Método:** Estudio descriptivo transversal, de marzo de 2023 a junio de 2024. Se estudiaron 50 pacientes admitidos en el servicio de urgencias pediátricas del Hospital Infantil del Estado de Sonora, bajo ventilación mecánica ≥ 24 horas y en los cuales se haría el primer intento de extubación. Se realizó ultrasonido de la vía aérea calculando el espacio libre peritubo y el ancho de la columna de aire previo a la extubación, y se identificó a los pacientes que presentaron estridor posextubación y fallo a la extubación. **Resultados:** La media del espacio libre peritubo en los pacientes con estridor fue de 3,2 mm (0,3-6,2), con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,012$) en comparación con los pacientes sin estridor. La media del ancho de la columna de aire en pacientes con estridor fue de 1,21 mm (0,16-4,78 mm), sin diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,153$) en comparación con los pacientes que no presentaron estridor. No hubo diferencias estadísticamente significativas en ambas mediciones para el desenlace de fallo a la extubación. **Conclusiones:** El ultrasonido de la vía aérea parece tener buena correlación con el riesgo de estridor posextubación.

Palabras clave: Obstrucción de las vías aéreas. Ultrasonido. Ventilación mecánica. Neumonía. Bronquiolitis.

Airway ultrasound in pediatric patients with stridor and extubation failure

Abstract

Background: Orotracheal intubation can cause complications such as stridor and airway obstruction, which favors weaning failure. The objective of this study was to assess the usefulness of airway ultrasound prior to extubation to predict stridor and extubation failure. **Method:** Cross-sectional descriptive study, from March 2023 to June 2024. A total of 50 patients were studied, admitted to the pediatric emergency service of the Children's Hospital of the State of Sonora, under mechanical ventilation ≥ 24 hours and in whom the first extubation attempt. An ultrasound of the airway was performed, calculating the peritube free space and the width of the air column before extubation, and the total number of patients who presented post-extubation stridor and extubation failure were identified. **Results:** The mean peritube free space in patients who presented stridor was 3.2 mm (0.3-6.2), with a statistically significant difference ($p = 0.012$) compared to patients who did not

*Correspondencia:

Gerardo Félix-Ramos

E-mail: pediatragerardofelix@gmail.com

1665-1146/© 2025 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 11-08-2024

Fecha de aceptación: 27-03-2025

DOI: 10.24875/BMHIM.24000104

Disponible en internet: 23-06-2025

Bol Med Hosp Infant Mex. 2025;82(3):145-151

www.bmhim.com

present stridor. The mean width of the air column in patients who presented stridor was 1.21 mm (0.16-4.78 mm), but it did not show a statistically significant difference ($p = 0.153$) compared to patients who did not present stridor. There were no statistically significant differences in both measurements for the outcome of extubation failure. **Conclusions:** Airway ultrasound seems to have a good correlation with the risk of post-extubation stridor.

Keywords: Airway obstruction. Ultrasound. Mechanical ventilation. Pneumonia. Bronchiolitis.

Introducción

La intubación orotraqueal es un procedimiento común en áreas críticas pediátricas y necesario para poder otorgar soporte ventilatorio invasivo a través de un ventilador mecánico. Sin embargo, no está exento de complicaciones. Se ha descrito que la presión mecánica generada por el tubo endotraqueal en la vía aérea provoca cambios inflamatorios e isquémicos locales, lo cual toma relevancia cuando se pretende retirar al paciente de la ventilación mecánica, ya que estas alteraciones pueden predisponer a una obstrucción de la vía aérea posextubación¹⁻³.

La obstrucción de la vía aérea posextubación implica una reducción de la luz de la vía aérea y un incremento en la resistencia al flujo inspiratorio. Clínicamente se manifiesta como estridor posextubación y dificultad respiratoria, pudiendo ser útil el empleo de la escala Westley Croup para medir la gravedad, ya que si este proceso es grave provocará insuficiencia respiratoria y un retiro de la ventilación mecánica no exitoso¹⁻⁷.

Hasta un 37% de los pacientes con ventilación mecánica por más de 24 horas pueden desarrollar tras la extubación estridor y obstrucción de la vía aérea, lo que condiciona falla en la extubación en el 8-15% de los casos. Esto repercute en la morbilidad, ya que se asocia a reintubación, aumento del tiempo de ventilación mecánica, infecciones asociadas a la atención de la salud, estancia prolongada y aumento en los costos³.

Los factores de riesgo para obstrucción de la vía aérea posextubación incluyen la edad, el peso, la talla, la duración de la ventilación mecánica, el tamaño de la cánula orotraqueal, la intubación traumática, el número de intentos de intubación, la aspiración de secreciones y la presión con la cual se insufla el globo^{4,5}.

La obstrucción de la vía aérea posextubación es difícil de predecir. Una herramienta con buen rendimiento en población adulta es la prueba del porcentaje de fuga o prueba de fuga, la cual se realiza previo a la extubación a la cabecera del paciente. Se ha estipulado que una fuga de volumen $< 15\text{-}20\%$ predice fallo a la extubación secundario a obstrucción de la vía

aérea con una sensibilidad del 46% y una especificidad del 88%; sin embargo, esta prueba no ha sido validada en pediatría⁶.

Recientemente se ha propuesto a la ecografía laríngea como un predictor de estridor y fallo a la extubación, mediante la determinación de dos parámetros:

- El espacio libre intracricoideo peritubo (IPFS, *intra-cricoid peritubal free space*), el cual resulta de la diferencia del diámetro transversal interno cricoideo y del diámetro externo del tubo endotraqueal.
- El ancho de la columna de aire laríngea (LACWD, *laryngeal air column width difference*), que es la diferencia de las mediciones de la columna de aire laríngea con el globo del tubo endotraqueal inflado y desinflado⁸.

La ecografía laríngea es una herramienta prometedora y su estudio ha provocado un creciente interés en los últimos años, ya que no es invasiva, no ofrece radiación, tiene bajo costo y se puede practicar de forma repetida y a la cabecera del paciente. El objetivo del presente estudio fue determinar si existe correlación entre las mediciones ultrasonográficas del IPFS y del LACWD con el estridor posextubación y el fallo a la extubación.

Método

Estudio descriptivo, transversal, con muestra a conveniencia, aprobado por el Comité de Ética del Hospital Infantil del Estado de Sonora. Los criterios de inclusión fueron pacientes de 30 días de vida hasta 17 años ingresados en urgencias del Hospital Infantil del Estado de Sonora, de marzo de 2023 a junio de 2024, que requirieron intubación orotraqueal ≥ 24 h, que se encontraban en protocolo de retiro de ventilador y se planeaba el primer intento de extubación. Los criterios de exclusión fueron tener ventilación mecánica < 24 h, alteraciones de la vía aérea superior por anomalías congénitas, infecciones, traumatismos, quemaduras o cirugías, y extubaciones fallidas previas.

Se utilizó el programa estadístico SPSS en su versión 29.0.1.0 (171). Se realizó estadística descriptiva para caracterizar las variables sociodemográfica y

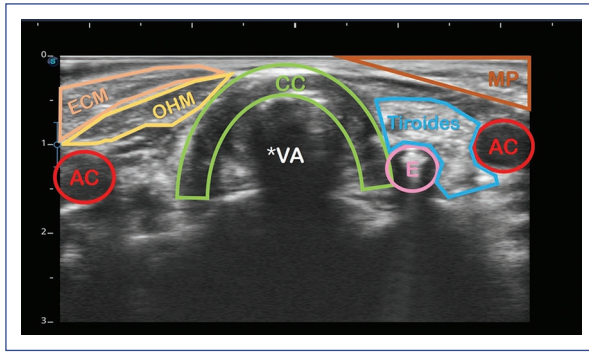


Figura 1. Estructuras anatómicas en la ecografía laríngea. AC: arteria carótida; CC: cartílago cricoides; E: esófago; ECM: esternocleidomastoideo; MP: músculo platisma; VA: vía aérea; OHM: músculo omohioideo.

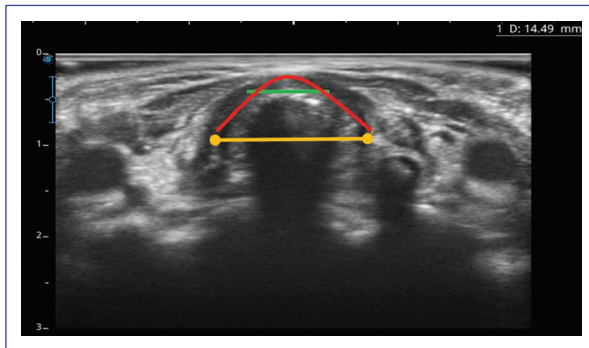


Figura 2. Medición del espacio libre peritubo intracricoides. Con el paciente en decúbito supino e hiperextensión, se coloca el transductor en orientación transversal y se identifica una imagen hipoecogénica en forma de C, correspondiente al cartílago cricoides (rojo). A continuación, se localiza la línea hiperecogénica en la superficie posterior del cartílago cricoides, correspondiente a la interfaz de aire (verde), marcando los dos bordes internos del cartílago cricoides (amarillo), la cual se mide transversalmente y se resta el diámetro externo del tubo endotraqueal, que es proporcionado en el empaque por el fabricante.

clínicas. Se aplicaron pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas para establecer diferencias entre los grupos. Se emplearon la prueba estadística de Kruskal-Wallis para el análisis de las variables independientes múltiples, no paramétricas, y la prueba χ^2 para el análisis de la correlación de las variables descriptivas para establecer la igualdad de proporciones. Se utilizó la prueba exacta de Fisher para establecer la asociación entre las mediciones obtenidas en el estudio y su comparación con los puntos de corte

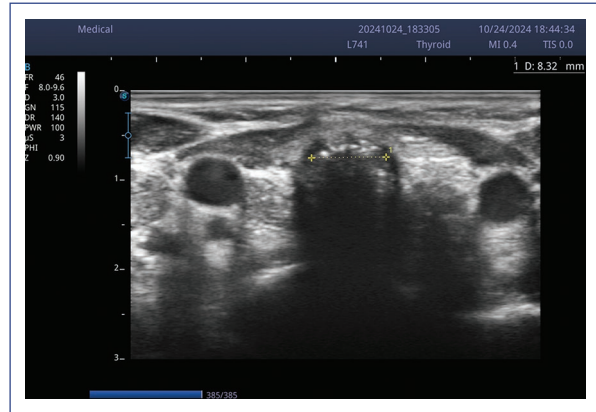


Figura 3. Medición del ancho de la columna de aire laríngea con globo inflado. Con el paciente en decúbito supino y el cuello en hiperextensión, se coloca el transductor en orientación transversal sobre la membrana cricotiroides, obteniendo una imagen transversal de la laringe, las cuerdas vocales verdaderas, el cartílago tiroides y los cartílagos aritenoides. La diferencia del ancho de la columna de aire laríngea (línea amarilla) se define como la diferencia entre el ancho de la columna de aire a través de las cuerdas vocales medido transversalmente con el globo de la cánula inflado.

establecidos en los estudios previos analizados para la valoración del presente estudio.

El IPFS y el LACWD se midieron con ultrasonido portátil Sonoscape E2 y transductor lineal (7-15 mHz) usando una configuración para tejidos blandos. Dicha medición se realizó por un intensivista pediatra ecografista crítico durante el protocolo de retiro del ventilador. Se obtuvieron tres mediciones y se promediaron. Las estructuras que se visualizan en la ecografía laríngea se muestran en la figura 1. La técnica de medición del IPFS se explica en la figura 2, y la medición del LACWD se explica en las figuras 3 y 4.

Resultados

De un total de 50 pacientes, 56% (n = 28) presentaron estridor posextubación y el 18% (n = 9) fallo a la extubación.

El grupo de estridor estuvo conformado por el 64.3% (n = 18) de mujeres y el 35.7% (n = 10) de hombres. En este grupo se observó buen estado nutricional en el 64.3% (n = 18). En los pacientes con fallo a la extubación, el 55.6% (n = 5) eran de sexo masculino (55.6%) y el 44.4% (n = 4) de sexo femenino. El estado nutricional fue adecuado en el 44.4% (n = 4) de los casos con fallo a la extubación. El grupo etario

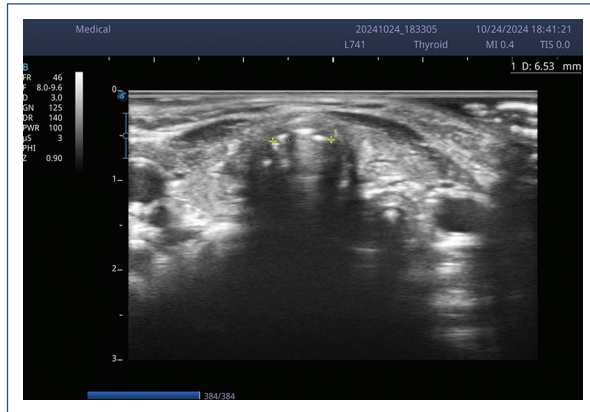


Figura 4. Medición del ancho de la columna de aire laríngea con el globo desinflado.

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes pediátricos hospitalizados en el servicio de urgencias del Hospital Infantil del Estado de Sonora bajo ventilación mecánica en el periodo de marzo de 2023 a junio de 2024

Variables	Estridor n (%)	p	Fallo n (%)	p
Sexo				
Mujeres	18 (64.3)	0.100	4 (44.4)	0.525
Hombres	10 (35.7)		5 (55.6)	
Grupos de edad (años)				
< 1	2 (7.1)	0.044	0	0.077
1-5	17 (60.7)		8 (88.9)	
6-10	5 (17.9)		0	
> 10	4 (14.3)		1 (11.1)	
Rangos de peso (kg)				
< 10	5 (17.9)	0.205	2 (22.2)	0.492
10-30	17 (60.7)		6 (66.7)	
31-50	5 (17.9)		1 (11.1)	
> 51	1 (3.6)		0	
Estado nutricional				
Normopeso	18 (64.3)	0.492	4 (44.4)	0.479
Desnutrición	6 (21.4)		4 (44.4)	
Sobrepeso u obesidad	4 (14.3)		1 (11.1)	

predominante en ambos grupos fue el preescolar. Las variables demográficas se resumen en la [tabla 1](#).

Dentro de las características del manejo de la vía aérea, se encontró que el cánula orotraqueal con globo estuvo presente en el 82.1% (n = 23) de los pacientes con estridor posextubación y en el 77.7% (n = 7) de los que desarrollaron fallo a la extubación. De los pacientes que presentaron una intubación traumática, el 14.3% (n = 4) presentaron estridor posextubación y el 22.2% (n = 2) presentaron fallo a la extubación. De los pacientes

Tabla 2. Características del manejo de la vía aérea de los pacientes bajo ventilación mecánica en el servicio de urgencias del Hospital Infantil del Estado de Sonora en el periodo de marzo de 2023 a junio de 2024

Variables	Estridor n (%)	p	Fallo n (%)	p
Tipo de tubo				
Con globo	23 (82.1)	0.686	7 (77.8)	0.574
Sin globo	5 (17.9)		2 (22.2)	
Intubación traumática				
Presente	4 (14.3)	0.065	2 (22.2)	0.082
Ausente	24 (85.7)		7 (77.8)	
Intentos de intubación				
1	24 (85.7)	0.575	7 (77.8)	0.297
> 1	4 (14.3)		2 (22.2)	
Tiempo de intubación				
24-72 h	12 (42.9)	0.425	3 (33.3)	0.750
> 72 h	16 (57.1)		6 (66.7)	

Tabla 3. Diagnósticos al momento de asegurar la vía aérea de los pacientes bajo ventilación mecánica en el servicio de urgencias del Hospital Infantil del Estado de Sonora en el periodo de marzo de 2023 a junio de 2024

Variables	Estridor n (%)	p	Fallo n (%)	p
Motivo de intubación				
Respiratorias	10 (37.5)	0.805	4 (44.4)	0.205
Neurológicas	12 (42.9)		2 (22.2)	
Choque séptico	4 (14.3)		1 (11.1)	
Quirúrgicas	1 (3.6)		1 (11.1)	
Metabólicas	1 (3.6)		1 (11.1)	

que fueron intubados al primer intento, el 85.7% (n = 28) presentaron estridor posextubación y el 77.8% (n = 7) fallo a la extubación. En aquellos en los que la ventilación mecánica se utilizó por más de 72 h, el 57.1% (n = 16) presentaron estridor posextubación y el 66.7% (n = 6) fallo a la extubación ([Tabla 2](#)). Las causas por las cuales se aseguró la vía aérea con los pacientes con estridor y fallo a la extubación se exponen en la [tabla 3](#).

Para clasificar la gravedad del estridor se utilizó la escala de Westley-Croup, encontrando que el 50% (n = 14) presentaban un cuadro leve, el 32.1% (n = 9) moderado y el 17.9% (n = 5) grave. En el grupo de fallo a la extubación, el 55.6% (n = 5) tuvieron un puntaje grave.

Respecto a las mediciones ultrasonográficas en el grupo con estridor posextubación, se obtuvo que la media del IPFS fue de 3.2 mm (0.3-6.2) y la media del LACWD fue de 1.21 mm (0.16-4.78) ([Tabla 4](#)). En los pacientes con fallo a la extubación, la media del IPFS fue de

Tabla 4. Medición del espacio libre intracricoideo peritubo y del ancho de la columna de aire laríngea en los pacientes bajo ventilación mecánica en el servicio de urgencias del Hospital Infantil del Estado de Sonora en el periodo de marzo de 2023 a junio de 2024

Variables	Estridor Media (rango)	p	Fallo Media (rango)	p
DIC (mm)	9.8 (6.7-13.4)	0.014	9.96 (6.79-13.2)	0.376
DETET (mm)	6.6 (5.2-9.3)	0.221	6.15 (5.3-9.3)	0.106
IPFS (mm)	3.2 (0.3-6.2)	0.012*	3.81 (1.29-5.97)	0.930
LACW con globo inflado (mm)	6.1 (2.95-12.61)	0.054*	5.92 (4.33-8.4)	0.272
LACW con globo desinflado (mm)	4.96 (2.5-7.88)	0.100	4.8 (3.37-7.88)	0.406
LACWD (mm)	1.21 (0.16-4.78)	0.153	1.04 (0.5-2.25)	0.294

DETET: diámetro externo del tubo endotraqueal; DIC: diámetro interno cricoideo; IPFS: espacio libre intracricoideo peritubo; LACWD: diferencia del ancho de la columna de aire laríngea.

Tabla 5. Correlación de los distintos puntos de corte de la medición del espacio libre intracricoideo peritubo y del ancho de la columna de aire laríngea con los pacientes que presentaron estridor

Valores de referencia	Estridor		p	Estimación de riesgo	IC 95%
	Presente	Ausente			
IPFS < 5.16 mm	25	14	0.034*	4.76	1.08-20.9
IPFS < 3.77 mm	20	8	0.014*	4.37	1.32-14.4
LACWD < 0.8 mm	12	3	0.020*	5.45	1.23-24.0
LACWD < 0.47 mm	3	1	0.402	2.55	0.24-26.8

IC 95%: intervalo de confianza del 95%; IPFS: espacio libre intracricoideo peritubo; LACWD: diferencia del ancho de la columna de aire laríngea.

*Significación estadística mediante la prueba exacta de Fisher con IC 95%.

3.81 mm (1.29-5.97) y la media del LACWD fue de 1.0 mm (0.5-2.25), sin significación estadística (Tabla 5).

En cuanto a la correlación de los valores obtenidos con los distintos puntos de corte del IPFS, se encontró que 25 pacientes con estridor posextubación tuvieron una medición de IPFS por debajo del valor de referencia (< 5.16 mm). Para el valor de corte de < 3.7 mm se encontró que 20 pacientes presentaron estridor posextubación ($p = 0.014$; intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 1.32-14.4).

Para la correlación de los valores del LACWD, del total de los pacientes dentro del estudio, 12 pacientes que presentaron estridor tuvieron una medición por debajo del valor de referencia de < 0.8 mm y 3 pacientes tuvieron una medición por debajo del valor de referencia de < 0.47 mm (Tabla 5).

Discusión

En nuestro estudio no se encontró relación entre las variables sociodemográficas, el estridor posextubación

y el fallo a la extubación. Llama la atención que el grupo de edad mayormente afectado fueron los preescolares, lo que pudiera tener relación con las características anatómicas propias de esta etapa, como una vía aérea de menor calibre, con forma cónica, más anterior y de mayor resistencia, por lo que podemos pensar que este grupo pudiera ser más susceptible a presentar obstrucción de la vía aérea^{9,10}.

En la literatura se ha establecido una asociación entre la intubación prolongada (> 7 días) y las intubaciones traumáticas con el riesgo de desarrollar estridor posextubación y fallo a la extubación; sin embargo, en este trabajo no encontramos relación con estos factores. Es de destacar que nuestro estudio tiene limitantes como el tamaño reducido de la muestra y que esta es heterogénea, por lo que valdría la pena considerar estos factores para estudios posteriores y en la interpretación de nuestros resultados. Cada vez mas estudios sugieren que el uso de una cánula orotraqueal con globo no predispone a estridor posextubación y fallo a

la extubación, e incluso que puede optimizar la ventilación mecánica y disminuir las neumonías asociadas al ventilador^{11,12}.

Amrousy et al.¹³ encontraron, en una cohorte de 400 niños, que un valor del LACWD < 0.8 mm tenía una sensibilidad del 93% y una especificidad del 86% como predictor de estridor posextubación, mientras que la prueba de fuga presentó una sensibilidad del 61% y una especificidad del 53%.

Burton et al.¹⁴ midieron el LACWD en menores de 5 años y encontraron que su valor medio (0.57 mm) fue significativamente menor en el grupo de pacientes que presentaron estridor posextubación que en aquellos que no lo presentaron (Δ 0.41 mm; IC 95%: 0.37-0.48; $p < 0.001$), con una sensibilidad del 91.4% y una especificidad del 88.9%. En este mismo trabajo se encontró superioridad de la medición del LACWD cuando se comparó con la prueba de fuga¹⁴.

En México se estudió la medición del LACWD en pacientes menores de 16 años y se halló una diferencia de 3 mm ($\pm$ 3-4.5) en el LACWD en los pacientes que presentaron estridor posextubación en comparación con los que no lo presentaron, concluyendo que, a mayor diferencia en la columna de aire laríngea, menor riesgo de estridor posextubación (*odds ratio* [OR]: 0.101; IC 95%: 0.000-26.000; $p = 0.418$), y que a mayor tiempo de ventilación mecánica > 3 días, mayor riesgo de estridor posextubación (OR: 0.996; IC95%: 0.965-1.028; $p = 0.819$)¹⁵.

En nuestro estudio, para la medición del LACWD se tomaron en cuenta los dos puntos de corte distintos, < 0.8 mm¹³ y < 0.47 mm¹⁴. A pesar de que ambas mediciones mostraron un incremento en el riesgo de estridor posterior a la extubación de 5.45 y 2.5 veces, respectivamente, en nuestro estudio el punto de corte < 0.8 mm presentó un mejor rendimiento para predecir el riesgo de estridor.

La prueba de fuga y la medición por ultrasonido del LACWD han demostrado en varios estudios que pueden predecir la presencia de estridor posextubación; sin embargo, muestran como limitante la gran frecuencia del uso de cánula orotraqueal sin globo en la práctica clínica pediátrica, con lo cual no es posible realizar dichas mediciones. Ante esta limitación, Samprathi et al.¹⁶ utilizaron el IPFS, una medida que no precisa una cánula orotraqueal con globo. En su estudio encontraron que un IPFS < 5.16 mm presenta una sensibilidad del 84% y una especificidad del 53% para predecir estridor posextubación, y un IPFS < 3.77 mm presenta una sensibilidad del 53% y una especificidad del 80% para predecir falla a la extubación.

En nuestro estudio, para la medición del IPFS obtuvimos que el valor de corte < 5.16 mm se correlaciona con un incremento del riesgo de estridor posextubación de hasta 4.76 veces, en comparación con pacientes con un valor por encima del punto de corte, siendo estadísticamente significativo (IC 95%: 1.08-20.9; $p = 0.034$); sin embargo, a diferencia de los resultados obtenidos por Samprathi et al.¹⁶, el valor de corte establecido en < 3.77 mm no presentó significancia estadística para la predicción de fallo a la extubación, pero sí para la predicción de estridor posextubación, por lo que consideramos que ampliando el tamaño de muestra y realizando un análisis mediante la estratificación por grupos de edad podríamos establecer la utilidad de ambas mediciones en la predicción de estridor posterior a la extubación.

El proceso de extubación debe realizarse en un ambiente seguro y una vez que el paciente haya completado el protocolo de retiro del ventilador pasando por distintas pruebas predictoras de éxito o fracaso, ya que la reintubación se asocia a un incremento en la morbilidad. Hasta el momento de este trabajo, los estudios de ecografía laríngea en pediatría como una herramienta predictora de fallo a la extubación por obstrucción de la vía aérea posextubación han sido descriptivos, centrados en establecer valores de corte, y no se ha estudiado el rendimiento de estas mediciones en un contexto clínico de toma de decisiones, por lo que se requieren más estudios para poder validar dichos valores, sobre todo en población hispana.

Conclusiones

Este trabajo muestra resultados que proponen a la ecografía laríngea como una prometedora herramienta predictiva de estridor y fallo a la extubación relacionado con obstrucción de la vía aérea. No obstante, son necesarias futuras investigaciones con muestras más grandes, así como determinar la correlación con otras pruebas predictoras de éxito a la extubación, como la prueba de fuga, y en diferentes contextos, por ejemplo en pacientes en los que se usó esteroide previo a la extubación. Para estudios posteriores valdría la pena considerar homogenizar la muestra considerando grupos etarios específicos o terapias farmacológicas utilizadas pre- y posextubación (dosis de esteroide sistémico o uso de epinefrina inhalada), así como la incorporación de una secuencia de mediciones ecográficas a lo largo de la estancia hospitalaria del paciente para determinar cambios tempranos que permitan realizar intervenciones oportunas.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

- Vázquez Martínez JL, Murillo Pozo MA, Sánchez Porras M. Valoración ecográfica de la vía aérea central. *Protoc Diagn Ter Pediatr*. 2021;1:437-45.
- Tsai W, Hung K, Huang YT, Yu CH, Lin CH, Chen IW, et al. Diagnostic efficacy of sonographic measurement of laryngeal air column width difference for predicting the risk of post-extubation stridor: a meta-analysis of observational studies. *Front Med (Lausanne)*. 2023;10:1109681.
- Simonassi JI, Canzobre MT. Predictores de obstrucción alta de vías respiratorias posterior a la extubación en niños graves. *Andes Pediatr*. 2022;93:543.
- Nascimento MS, Prado C. Risk factors for post-extubation stridor in children: the role of orotracheal cannula. *Einstein (Sao Paulo)*. 2015;13:226-31.
- Abd Elghafar M, Nassar W, Altomey M. The benefit of laryngeal ultrasound in ICU: prediction of postextubation stridor in patients undergoing mechanical ventilation. *EJICT*. 2017;7:20-7.
- Schnell D, Planquette B, Berger A, Merceron S, Mayaux J, Strasbach L, et al. Cuff leak test for the diagnosis of post-extubation stridor: a multi-center evaluation study. *J Intensive Care Med*. 2019;34:391-6.
- Li SF. The Westley Croup Score. *Acad Emerg Med*. 2003;10:289-9.
- Ding L-W, Hao-Chien W, Chang CJ, Yang PC. Laryngeal ultrasound: a useful method in predicting post-extubation stridor. A pilot study. *Eur Respir J*. 2006;27:384-9.
- American Heart Association. *Pediatric Advanced Life Support Provider Manual* (International English). American Heart Association; 2020.
- Miller KA, Goldman MP, Nagler J. Management of the difficult airway. *Pediatr Emerg Care*. 2023;39:192-200.
- Hsu G, von Ungern-Sternberg BS, Engelhardt T. Pediatric airway management. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2021;34:276-83.
- Loh KS, Irish JC. Traumatic complications of intubation and other airway management procedures. *Anesthesiol Clin North Am*. 2002;20:953-69.
- El Amrousy D, Elakashan M, Elshmaa N, Ragab A. Ultrasound-guided laryngeal air column width difference as a new predictor for postextubation stridor in children. *Crit Care Med*. 2018;46:e496-501.
- Burton L, Loberger J, Baker M, Prabhakaran P, Bhargava V. Pre-extubation ultrasound measurement of in situ cuffed endotracheal tube laryngeal air column width difference: single-center pilot study of relationship with post-extubation stridor in subjects younger than 5 years old. *Pediatr Crit Care Med*. 2024;25:222-30.
- Garza A, Rodríguez V, Cabrera Y, Franco J, Zavala A, Ramírez V, et al. The usefulness of ultrasonographic measurement of the laryngeal air column width difference before extubation as a predictor of secondary airway obstruction after extubation in children. *J Pediatr Crit Care*. 2023;10:262-4.
- Samprathi M, Baranwal AK, Gupta PK, Jayashree M. Pre-extubation ultrasonographic measurement of intracricoid peritubal free space: a pilot study to predict post-extubation airway obstruction in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2020;138:110348.

Facing the COVID-19 pandemic as a resident: a before-and-after study of mental health

Gina Chapa-Koloffon^{1*}, Ma. Guadalupe Jean-Tron¹, Aidee V. Ávila-Hernández¹,
Horacio Márquez-González¹, Ma. Anayali Estudillo-Guerra², Ana C. Hill-de Titto³,
Sarbelio Moreno-Espinosa³, and Juan Garduño-Espinosa⁴

¹Department of Clinical Research, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Mexico City, Mexico; ²Spaulding Rehabilitation Hospital, Harvard Medical School, Boston MA, United States; ³Department of Education, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Mexico City, México; ⁴Department of Research, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Mexico City, Mexico

Abstract

Background: Residents endure psychosocial and work-related situations associated with an increased risk of developing mental health problems. Mental health is often affected during epidemics. Knowledge about the mental health state of residents before and after the onset of the COVID-19 pandemic is scarce. **Method:** In this cohort study, demographic features, psychosocial characteristics, and mental health disorders were examined before and after one year of training. The second evaluation assessed burnout syndrome (BS) and individual experiences with the pandemic. Non-parametric tests and logistic regression were used to evaluate differences after 1 year and to analyze the relationship between mental health outcomes and the independent variables. Models were adjusted on a priori supposition of confounding variables. **Results:** A total of 49 pediatric residents were included; none were lost to follow-up. Overall, mental health disorders prevalence increased by 30.6%. The prevalence of depressive episodes and generalized anxiety disorder also increased significantly. The prevalence of BS was 57.1%. The main risk factor for developing a mental health disorder was having a family history of mental health disorders. **Conclusions:** The increase in the prevalence of mental health disorders after 1 year during the COVID-19 pandemic was more significant than the one observed in pre-pandemic studies. Further research is needed to find strategies to protect mental health among residents, especially during health crises.

Keywords: Anxiety. Burnout syndrome. COVID-19. Depression. Mental health. Medical residencies.

Enfrentando la pandemia de COVID-19 como médico residente: un estudio de la salud mental antes y después

Resumen

Introducción: Los médicos residentes enfrentan situaciones psicosociales asociadas con mayor riesgo para desarrollar problemas de salud mental. El conocimiento acerca de la salud mental de los médicos residentes antes y después del inicio de la pandemia de COVID-19 es escaso. **Método:** Estudio de cohorte en el que se examinaron las características demográficas y psicosociales, y los problemas de salud mental, antes y después del primer año de formación. En la segunda

*Correspondence:

Gina Chapa-Koloffon
E-mail: ginachapak@gmail.com

Date of reception: 18-09-2024

Date of acceptance: 17-03-2025
DOI: 10.24875/BMHIM.24000120

Available online: 23-06-2025

Bol Med Hosp Infant Mex. 2025;82(3):152-159
www.bmhim.com

1665-1146/© 2025 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Published by Permanyer. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

evaluación se examinaron el síndrome de burnout y las experiencias individuales acerca de la pandemia. Se utilizaron pruebas no paramétricas y regresión logística para determinar las diferencias después de 1 año y para analizar la relación entre los resultados de salud mental y las variables independientes. Resultados: Se incluyeron 49 médicos residentes. La prevalencia de trastornos mentales incrementó un 30.6%. Las prevalencias de episodio depresivo y de trastorno de ansiedad generalizada incrementaron significativamente. La prevalencia del síndrome de burnout fue del 57.1%. El principal factor de riesgo para desarrollar un trastorno de salud mental fue tener historia familiar de trastornos mentales. Conclusiones: El incremento en la prevalencia de trastornos de salud mental después de 1 año durante la pandemia de COVID-19 fue mayor que el observado en estudios previos a la pandemia. Se requieren más estudios para encontrar estrategias para proteger la salud mental de los médicos residentes, en especial durante emergencias sanitarias.

Palabras clave: Ansiedad. Síndrome de burnout. COVID-19. Depresión. Salud mental. Médicos residentes.

Introduction

Residents are a vulnerable population to developing mental health problems (MHP)¹⁻⁷. One study found that 20.37% of residents who died while enrolled in residency programs died by suicide⁸.

In Mexico, an urban tertiary pediatric hospital was designed to be the institute that would treat children and adolescents with severe Coronavirus disease (COVID-19)^{9,10}. Residents in this hospital worked on shifts, most of their academic activities were suspended, and they could not visit their families¹¹. Mental health is often negatively affected during epidemics¹²⁻¹⁵. There has been an increase in the prevalence of MHP among healthcare workers since the COVID-19 pandemic onset¹⁶⁻²³. Since residents form the bulk of the frontline physician healthcare workforce, some cross-sectional studies have found that the pandemic has led them to experience increased levels of stress, burnout syndrome (BS), and depression²⁴.

Initially, this study aimed to compare the prevalence of MHP among residents before and after the 1st year of the residency course. However, the onset of the COVID-19 pandemic occurred one month after the baseline evaluation, providing the rare opportunity to compare the residents' mental health before and 1 year after the pandemic onset. This work hypothesized that the increase in the prevalence of MHP and the prevalence of BS after 1 year would be higher than the ones observed in pre-pandemic studies (15.5% and 45%, respectively)²⁵⁻²⁷; hence, the objectives were to compare the prevalence of MHP among residents before and after 1 year of training during the onset of the COVID-19 pandemic, to determine the prevalence of BS, to identify the psychosocial characteristics associated with MHP, and to describe the participants' individual experiences during the pandemic.

Method

Study design

This was a before-and-after cohort study. The primary exposures were the 1st year of specialty training and the onset of the COVID-19 pandemic, declared in Mexico on March 28, 2020.

Subjects

A total of 49 individuals were accepted to the pediatric residency program, and all of them were invited and agreed to participate in the study, so no sample size estimation was performed. No participants were lost at follow-up. Measurements were obtained at baseline (February 26, 2020) and follow-up (February 26, 2021).

Procedures

The Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI), the Social Support Questionnaire-Short Form (SSQ-6), and a psychosocial characteristics questionnaire were administered before the beginning of the residency program and after 1 year. During the follow-up, the Maslach BS-Human Services Survey (MBI-HSS) and an individual questionnaire on individual experiences with COVID-19 were administered.

Study measures

Having an MHP was considered a dichotomous variable defined by the MINI for a current psychiatric diagnosis. The MINI is a short, structured diagnostic interview for psychiatric disorders²⁸. Trained personnel individually and privately administered it. Criterion-related validity for an earlier version of MINI has been reported as high/acceptable (Kappa > 0.49). High inter-rater reliability has been observed for all disorders

(Kappa > 0.72)^{29,30}. The MINI has been validated for use in the Mexican population^{31,32}.

The SSQ-6 defined the social support level. It is a self-administered 6-item measure in which respondents rate their overall level of satisfaction with the support they receive. The instrument's internal consistency oscillates between 0.90 and 0.93 and has been validated in the Mexican population^{33,34}.

Psychosocial characteristics were assessed using a self-administered questionnaire inquiring about variables associated with MHP in medical trainees, such as sleeping and eating habits, hobbies, and personal and family history of MHP³⁵.

Having BS was considered a dichotomous variable defined by the MBI-HSS. The MBI-HSS is a self-administered instrument with 22 statements divided into three sub-dimensions: emotional exhaustion, depersonalization, and personal accomplishment³⁶. The instrument's internal consistency oscillates between 0.70 and 0.90 and has been validated in the Mexican population³⁷⁻³⁹. There is considerable variability in how researchers have defined BS, and no standard definition is accepted⁴⁰. For this study, the MBI-HSS subscales were categorized dichotomously, with the participants being divided into those who showed symptoms of high emotional exhaustion, high depersonalization, and low personal accomplishment based on the cutoff sub-scores of ≥ 27 , ≥ 10 , and ≤ 33 , respectively³⁷. An individual was considered as having BS when either a high emotional exhaustion score, a high depersonalization score, or a low personal accomplishment score were present.

Individual experiences related to the COVID-19 pandemic were assessed using a self-administered questionnaire inquiring about having been infected with COVID-19 during the last year, having a close friend or relative who had to be hospitalized or died because of COVID-19, and whether they considered that their mental health was affected by the pandemic.

Statistical analysis

Statistical analysis was performed using STATA v.13.1 software (STATA Corp, College Station, TX). The statistical significance level was defined with two-tailed $p < 0.05$. Confidence intervals were determined at the 95% confidence level.

Descriptive statistics were used to describe sociodemographic variables. To assess differences between baseline and follow-up measurements, the McNemar test was used for categorical variables, the McNemar-Bowker

Table 1. Sociodemographic characteristics of participants at baseline (n = 49)

Baseline characteristic	n	%
Sex		
Female	32	65.3
Male	17	34.7
Birthplace		
Mexico city	19	38.7
Another city	26	53
Another country	4	8.1

The mean age of the participants was 26.04 years (standard deviation = 1.7).

test for ordinal variables, and the Wilcoxon test for continuous variables. Logistic regression was used to analyze the relationship between mental health dichotomous outcomes in the medical residents and psychosocial characteristics, as well as their individual experiences during the pandemic. The variables were chosen based on previous assumptions to evaluate for possible confounding or effect modification since they have been associated with MHP in trainee physicians³⁵.

Results

Participant demographics

The total sample consisted of 49 residents; none were excluded or lost to follow-up. Most participants were women who had to relocate from their hometowns to study. Their average age was 26, ranging between 24 and 30 (Table 1).

Prevalence and cumulative 1-year incidence of MHP

After 1 year, 55.1% of residents developed a new MHP. The overall prevalence of MHP doubled, and the prevalence of current depressive episodes and generalized anxiety disorder was significantly higher at the follow-up. There was a not significant increase in the prevalence of panic disorder, social anxiety disorder, and bulimia nervosa, and a not significant decrease in the prevalence of alcohol use disorder, substance use disorder, and post-traumatic stress disorder (Table 2).

Prevalence of BS

At the end of the year, 57% of the participants had positive scores on at least one of the subscales for BS,

Table 2. Changes in mental health problems prevalence and cumulative year incidence (n = 49)

Mental health problem	Prevalence				New cases	Incidence
	Baseline		Follow-up			
	n	%	n	%	n	%
Current depressive episode ^{a,b}	0	0	9	18.4	9	18.4
Generalized anxiety disorder ^{a,b}	4	8.2	21	42.9	18	36.7
Overall prevalence ^{a,b}	15	30.6	30	61.2	27	55.1

^aReflects the number and percentage of participants meeting the criteria for the disorder by the MINI.^bMcNemar test. Two-tailed exact significance p < 0.005.

whereas 6.1% had positive scores on the three subscales. Considering each subscale, 42.9% had a high score on emotional exhaustion, 24.5% had a high score on depersonalization, and 22.4% had a low score on personal accomplishment.

Associations between sociodemographic and psychosocial characteristics and MHP

Holding all other predictor variables constant, the odds of developing at least one MHP were higher for participants who reported having a positive family history of MHP (odds ratio [OR] = 7.71, 95% confidence interval [CI] 2.02-29.3). The odds of having a high score in the emotional exhaustion subscale were higher for participants who perceived a decrease in the quality of their diet (OR = 8.7, 95% CI 1.8-40.3). No significant associations were found between developing other MHP and sociodemographic or psychosocial characteristics (Table 3).

Significant changes in psychosocial characteristics after 1 year

There was a significant decrease in the average daily hours of sleep and mealtimes, as well as in the participants' perception of the quality of their diet. There was also a significant reduction in the participants who reported having experienced bullying. However, there was a substantial increase in participants who exercised at least once per week and in participants who were currently under psychiatric treatment.

The number of participants who considered their income insufficient increased, whereas the number of participants who practiced their hobbies decreased. The participants who perceived their social support level as high increased; however, these differences were not statistically significant (Table 4).

Table 3. Logistic regression model result (n = 49)

A significant predictor of developing at least one mental health problem ^a	B	p	OR	95% CI	
				LL	UL
Family history of mental health problems ^b	2.04	0.003	7.71	2.02	29.36
Constant	-1.09	0.033	0.33		
A significant predictor of having emotional exhaustion ^c					
Perceived a decrease in the quality of their diet ^b	2.16	0.006	8.7	1.87	40.37
Constant	-0.79	0.153	0.452		

^aMINI.^bSelf-applied anonymous questionnaire.^cMBI-HSS.

CI: confidence interval; LL: lower limit; OR: odds ratio; UL: upper limit.

Individual experiences on the COVID-19 pandemic

After 1 year, 32.7% of participants reported having been infected with COVID-19. 71.4% considered that their mental health was affected by the pandemic, 38.8% mentioned having at least one close friend or relative who had been hospitalized due to COVID-19, and 32.7% reported having at least one close friend or relative who died due to the same reason.

Discussion and conclusion

The findings from this study confirmed the hypothesis that the increase in the prevalence of MHP and BS after 1 year of training would be higher than the ones observed in pre-pandemic studies^{1,4,25}. While an increase in MHP after 1 year of training is expected,

Table 4. Significant changes in psychosocial characteristics^a

Psychosocial characteristic	Baseline		Follow-up	
	n	%	n	%
They had been bullied ^{b,c}	19	38.8	10	20.4
Exercises at least once per week ^{b,c}	13	26.5	23	46.9
Is under psychiatric treatment ^{b,c}	1	2	11	22.4
Diet quality perception ^{b,d}				
Good	23	46.9	15	30.6
Medium	24	29	20	40.8
Bad	2	4.1	14	28.6
	Baseline		Follow-up	
	M	SD	M	SD
Average daily hours of sleep ^e	6.6	1.1	6.7	1
Average daily mealtimes ^e	3.3	0.87	2.8	1

^aSelf-applied anonymous questionnaire.

^bReflects the number and percentage of participants answering “yes” to this question.

^cMcNemar Test. Two-tailed significance $p < 0.05$.

^dMcNemar Bowker Test. Two-tailed significance $p < 0.05$.

^eWilcoxon signed-rank test.

Two-tailed significance $p < 0.05$.

M: mean; SD: standard deviation.

the onset of the COVID-19 pandemic may have affected the residents’ mental health.

The post-pandemic prevalence of depressive episodes and generalized anxiety disorder was different than the ones reported in other studies⁴¹⁻⁴³. There were significant differences in the way each country managed the pandemic situation, especially in terms of their available resources and their health-care systems, so it is expected that the residents experienced different stress levels.

The prevalence of suicide risk in this study remained the same pre- and post-pandemic (2%). This aligns with the findings of a post-pandemic Mexican survey⁴⁴. Both the baseline and the follow-up prevalences of suicide risk were lower than the ones found in pre-pandemic⁴⁵⁻⁴⁸ and post-pandemic studies^{44,49}. Suicide risk was assessed by an in-person interview, which may have contributed to an underreport due to the existing stigma surrounding MHP among physicians⁵⁰.

The prevalence of alcohol and/or substance use disorder at baseline and follow-up was inferior to the ones reported in pre-pandemic studies^{45,48}. There might have been an under-report since identifying problematic alcohol and other substance use disorders in residents is difficult due to the fear of reprisal⁵¹.

This study found that 30.6% of the residents had a MHP before residency. This is higher than the prevalence in the general population before the pandemic (13.04%)⁵². At baseline, 2% of participants reported receiving psychiatric treatment; by the end of the year, the percentage increased to 22.4%. One study found that only 22% of undergraduate medical students with depression sought psychiatric attention; the percentage of residents would likely be even lower^{53,54}. The hospital provided a cost-free mental health service to identify and treat MHP related to the pandemic, which contributed to the increase in the number of residents who received psychiatric treatment.

Most participants had positive scores on at least one BS subscale. The prevalence is similar to the ones reported in studies conducted during the pandemic⁵⁵, but it is higher than the ones reported in pre-pandemic studies^{26,27,56-58}. It is also higher than the one reported in a Mexican study among residents during the AH1N1 influenza pandemic⁵⁹. While high emotional exhaustion was higher in this study than among residents in a pre-pandemic meta-analysis, the prevalence of high depersonalization and low personal accomplishment was lower⁵⁶. While the workload and added stress of the pandemic may have contributed to the high prevalence of BS among this population, it should also be considered that there was considerable heterogeneity in the definitions of BS used across studies^{60,61}.

A family history of MHP was associated with an increased probability of developing at least one MHP. Familial aggregation or positive family history is thus a known risk factor across psychiatric illnesses⁶².

No associations were found between developing an MHP and factors such as age, sex, daily hours of sleep, eating habits, perception of income, level of social support, and individual experiences during the COVID-19 pandemic. One pre-pandemic study found that a history of depression and other stressful life events, as well as a reduction of sleep and longer work hours, were robust predictors of the increase in depression during residency⁶³. One possible explanation is that this study’s principal factor associated with developing an MHP was experiencing the pandemic onset; however, this hypothesis cannot be proven without a control group.

Residents who perceived a decrease in the quality of their diet had an increased probability of having a high score in the emotional exhaustion subscale. A meta-analysis found increased odds for BS in medical trainees who perceived financial worries and reported poor physical or mental health, including

nutrition, sleep, and lifestyle characteristics, among other factors such as work demands, concerns about patient care, poor work environment, poor work-life balance, female sex, and low self-efficacy³⁵.

There was a decrease in average daily hours of sleep, average daily mealtimes, and the participants' perception of the quality of their diet. These results are similar to the ones found in other studies^{64,65}. There was a significant increase in participants who exercised at least once per week, which differs from other studies⁶⁶. There was also a decrease in the number of participants who reported having experienced bullying after 1 year. This might be explained by the measures taken by the hospital to attend to the pandemic, as it was sought that the residents worked on shifts so that when they were not on shift, they would stay at home. Hence, they had more time to exercise and spent less time with their peers, reducing the probability of bullying.

The hospital provided an online free-of-cost mental health service for the residents. However, most of the participants believed that the pandemic affected their mental health. One-third of participants reported having been infected with COVID-19 during the last year, and one-third reported having a close friend or relative who had to be hospitalized or died due to COVID-19. This aligns with the findings from other studies assessing the residents' mental health during the COVID-19 pandemic⁴¹⁻⁴³.

Very few studies on health workers' mental health since the pandemic have included residents. Resident depression has been linked to poor-quality patient care and increased medical errors²⁵, so this study highlights a significant problem in medical education and the need for appropriate support for residents' mental health. Some strategies have been designed to increase protective factors, especially during unforeseen events such as pandemics⁶⁷⁻⁷¹, but more research is needed on this subject.

Among the limitations of this study is the small sample size. This research will continue to evaluate residents at the beginning and end of each residency year. It will assess the next generation of pediatric residents so that the sample size will increase gradually. Another limitation is that this study was designed before the pandemic onset, hence the lack of a BS assessment before the beginning of the residency.

Outcomes such as exercising and practicing hobbies were analyzed as dichotomic values, so quantitative data could not be explored. Finally, having an MHP was also considered a dichotomous variable, so the severity of symptoms could not be determined.

A hypothesis arising from this study is that the changes in the prevalence of MHP could be different among residents without the pandemic situation, so longitudinal studies with more extensive samples are needed. Future studies should thoroughly assess the sociodemographic characteristics associated with an increased probability of developing an MHP or BS, including specific information about family history of MHP, sleeping and nutritional habits, and income perception. It would also be interesting to assess the effectiveness of different strategies to improve the residents' mental health and overall well-being.

According to the research, there are currently no studies that analyzed changes in the mental health of residents before and after the onset of the COVID-19 pandemic, so these results might deliver helpful information about the potential impact of the pandemic on the former and increase knowledge about the residents' mental health in these scenarios. This study highlights the importance of considering resident mental health during times of stress. Further research is needed to identify the immediate and long-term effects of the COVID-19 pandemic on residents' mental health and practical strategies to prevent and treat MHP among residents, especially during health crises.

Acknowledgments

The authors wish to thank the teaching department of this institution, particularly Dr. Edmedt Fest, for her interest in and support of this project. They also wish to thank the resident physicians for their invaluable participation in this study, as well as for their brilliant performance as frontline workers during the COVID-19 pandemic.

Funding

The authors declare that they have not received funding.

Conflicts of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Ethical considerations

Protection of humans and animals. The authors declare that no experiments involving humans or animals were conducted for this research.

Confidentiality, informed consent, and ethical approval. The authors have followed their institution's confidentiality protocols, obtained informed consent from patients, and received approval from the Ethics Committee. The SAGER guidelines were followed according to the nature of the study.

Declaration on the use of artificial intelligence. The authors declare that no generative artificial intelligence was used in the writing of this manuscript.

References

- Velásquez-Pérez L, Colin-Piana R, González-González M. Afrontando la residencia médica: depresión y burnout. *Gac Med Mex.* 2013;149:183-95.
- Rotenstein LS, Ramos MA, Torre M, Bradley Segal J, Peluso MJ, Guille C, et al. Prevalence of depression, depressive symptoms, and suicidal ideation among medical students: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2016;316:2214-36.
- Dabbagh R, Alwatban L, Alrubaiian M, Alharbi S, Aldahkil S, AlMuteb M, et al. Depression, stress, anxiety, and burnout among undergraduate and postgraduate medical trainees in Saudi Arabia over two decades: a systematic review. *Med Teach.* 2023;45:499-509.
- Jiménez-López JL, Arenas-Osuna J, Angeles-Garay U. Síntomas de depresión, ansiedad y riesgo de suicidio en médicos residentes durante un año académico. *Aportaciones Orig Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2015;53:20-8.
- Martínez P, Medina ME. Adicciones, depresión y estrés en médicos residentes. *Rev Fac Med.* 2009;27:17-27.
- Sánchez MJ, Islas CL, Escobar IV, Rico LE. Symptoms of anxiety and depression in resident physicians at high risk of stress. *Psiquiatr Biol.* 2008;15:147-52.
- Sepúlveda-Vildósola AC, Romero-Guerra AL, Jaramillo-Villanueva L. Estrategias de afrontamiento y su relación con depresión y ansiedad en residentes de pediatría en un hospital de tercer nivel. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2012;69:347-54.
- Yaghmour NA, Brigham TP, Richter T, Miller RS, Philibert I, Baldwin DC, et al. Causes of death of residents in ACGME-Accredited programs 2000 through 2014: implications for the learning environment. *Acad Med.* 2017;92:976-83.
- López-Gatell H. Informe Diario Sobre Coronavirus COVID-19 en México. In: Conferencia Técnica 03/05/2020, Presidencia de la República; 2020.
- Sepúlveda J, Sanchez-Talanquer M, Gonzalez-Pier E, Abascal-Miguel L, Fieldhouse J, Del Rio C, et al. Mexico's Response to COVID-19: A Case Study. Institute for Global Health. United States: Sciences, University of California; 2021.
- Villa-Guillén M, Garduño-Espinosa J, Herrera-Segura MG, Moreno-Espinoza S, de la Rosa-Zamboni D, López-Martínez B, et al. Restructuring of a pediatric hospital in the face of the covid-19 pandemic. *Bol Med Hosp Infantil Mexico.* 2021;78:3-9.
- Shultz JM, Baingana F, Neria Y. The 2014 Ebola outbreak and mental health: current status and recommended response. *JAMA.* 2015;313:567-8.
- Donne VD, Massaroni V, Ciccirelli N, Borghetti A, Ciccullo A, Baldin G, et al. Differences in the long-term impact of the COVID-19 pandemic on mental health and professional quality of life of resident and specialist physicians. *Med Lav.* 2023;114:e2023012.
- Torres-Muñoz V, Farias-Cortés JD, Reyes-Vallejo LA, Guillén-Díaz-Barriga C. Mental health risks and damage in healthcare personnel due to treating patients with COVID-19. *Rev Mex Urol.* 2020;80:e09.
- Snedy JR, Mauthoulin SE, O'Sullivan EP, So VC, Roberts FR, Paul AA, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on anaesthesia trainees and their training. *Br J Anaesth.* 2020;125:450-5.
- Carmassi C, Foghi C, Dell'Oste V, Cordone A, Bertelloni CA, Bui E, et al. PTSD symptoms in healthcare workers facing the three coronavirus outbreaks: what can we expect after the COVID-19 pandemic. *Psychiatry Res.* 2020;292:113312.
- De Brier N, Stroobants S, Vandekerckhove P, De Buck E. Factors affecting mental health of health care workers during coronavirus disease outbreaks (SARS, MERS & COVID-19): a rapid systematic review. *PLoS One.* 2020;15:e0244052.
- Preti E, Di Mattei V, Perego G, Ferrari F, Mazzetti M, Taranto P, et al. The psychological impact of epidemic and pandemic outbreaks on healthcare workers: rapid review of the evidence. *Curr Psychiatry Rep.* 2020;22:43.
- Yan H, Ding Y, Guo W. Mental health of medical staff during the coronavirus disease 2019 pandemic: a systematic review and meta-analysis. *Psychosom Med.* 2021;83:387-96.
- Sialakis C, Sialaki PA, Frantzana A, Iliadis C, Ouzounakis P, Kourkouta L. Prevalence of anxiety and depression of health care workers during COVID-19 - a systematic review and meta-analysis. *Med Pharm Rep.* 2023;96:246-53.
- Phiri P, Ramakrishnan R, Rathod S, Elliot K, Thayanandan T, Sandle N, et al. An evaluation of the mental health impact of SARS-CoV-2 on patients, general public and healthcare professionals: a systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine.* 2021;34:100806.
- Ghahramani S, Kasraei H, Hayati R, Tabrizi R, Marzaleh MA. Health care workers' mental health in the face of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Int J Psychiatry Clin Pract.* 2023;27:208-17.
- Lee BEC, Ling M, Boyd L, Olsson C, Sheen J. The prevalence of probable mental health disorders among hospital healthcare workers during COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord.* 2023;330:329-45.
- Stark N, Hayirli T, Bhanja A, Kerrissey M, Hardy J, Peabody CR. Unprecedented training: experience of residents during the COVID-19 pandemic. *Ann Emerg Med.* 2022;79:488-94.
- Mata DA, Ramos MA, Bansal N, Khan R, Guille C, Di Angelantonio E, et al. Prevalence of depression and depressive symptoms among resident physicians: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2015;314:2373-83.
- Kemper KJ, Schwartz A, Wilson PM, Mahan JD, Schubert CJ, Staples BB, et al. Burnout in pediatric residents: three years of national survey data. *Pediatrics.* 2020;145:e20191030.
- Kemper KJ, Schwartz A. Update on mistreatment and burnout in pediatric residents. *Acad Pediatr.* 2023;23:869-71.
- Sheehan D, Janavs J, Harnett-Sheehan M, Sheehan Gray C. Harm Research. MINI International Neuropsychiatric Interview; 2010. p. 1-3. Available from: <https://harmresearch.org/mini-international-neuropsychiatric-interview-mini>
- Otsubo T, Tanaka K, Koda R, Shinoda J, Sano N, Tanaka S, et al. Reliability and validity of Japanese version of the Mini-International Neuropsychiatric Interview. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2005;59(5):517-26.
- Sheehan DV, Lecrubier Y, Sheehan KH, Amorim P, Janavs J, Weiller E, et al. The mini-international neuropsychiatric interview (M.I.N.I.): the development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-10. *J Clin Psychiatry.* 1998;59 Suppl 20:22-33.
- Ferrando L, Franco AL, Soto M, Bobes J, Soto O, Franco L, et al. MINI International Neuropsychiatric Interview. (Spanish version 5.0.0.) DSM-IV. Instituto IAP. Mexico City: Instituto Nacional de Psiquiatría; 1998.
- MAPI Research Trust. ePROVIDE. Mini-International Neuropsychiatric Interview-M.I.N.I.; 2023. Available from: <https://www.psychiatryonline.it/node/3557>
- Domínguez Espinosa A, Salas Menotti I, Procidano ME. Comparación de una medida de apoyo social en dos contextos latinoamericanos: México y Colombia. In: Cintrón Bou F, EAP& LDM, editor. *Psicología Comunitaria: Trabajando con comunidades en las Américas*. Puerto Rico: Sociedad Interamericana de Psicología; 2009. p. 211-25.
- Sarason IG, Sarason BR, Shearin EN, Pierce GR. A brief measure of social support: practical and theoretical implications. *J Soc Pers Relat.* 1987;4:497-510.
- Zhou AY, Panagioti M, Esmail A, Agius R, Van Tongeren M, Bower P. Factors associated with burnout and stress in trainee physicians: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Netw Open.* 2020;3:e2013761.
- Maslach C, Jackson SE. The measurement of experienced burnout. *J Organ Behav.* 1981;2:99-113.
- Maslach C, Jackson SE. Maslach burnout inventorytm human services survey (MBI-HSS). In: *Maslach Burnout Inventory Manual*. 3rd ed. California: Mountain View; 2018. p. 1-4.
- Lara RM, Jiménez BM, Muñoz AR, Benadero ME, Viveros GR. Análisis factorial confirmatorio del MBI-HSS en una muestra de psicólogos mexicanos. *Psicol Salud.* 2013;18:107-16.
- Rivera-Ávila DA, Rivera-Hermosillo JC, González-Galindo C. Validación de los cuestionarios CVP-35 y MBI-HSS para calidad de vida profesional y burnout en residentes. *Invest Educ Méd.* 2017;6:25-34.
- Dyrbye LN, West CP, Shanafelt TD. Defining burnout as a dichotomous variable. *J Gen Intern Med.* 2009;24:440.
- Civantos AM, Byrnes Y, Chang C, Prasad A, Chorath K, Poonia SK, et al. Mental health among otolaryngology residents and attending physicians during the COVID-19 pandemic: national study. *Head Neck.* 2020;42:1597-609.
- Khodoruth MA, Al-Nuaimi SK, Al-Salihy Z, Ghaffar A, Khodoruth WN, Ouanes S. Factors associated with mental health outcomes among medical residents exposed to COVID-19. *BJPsych Open.* 2021;7:e52.
- Martínez-García JA, Aguirre-Barbosa M, Mancilla-Hernández E, del Rocio-Hernández-Morales M, Guerrero-Cabrera MB, Schiaffini-Salgado LG. Prevalence of depression, anxiety, and associated factors in residents from hospital centers during the COVID-19 pandemic. *Rev Alerg Mex.* 2022;69:1-6.

44. De La Roca-Chiapas JM, Grajeda Gutiérrez CF, Íñiguez Venegas VJ, Hernández González MA, Reyes Pérez V. Depression symptoms and suicide risk of internal medicine residents before and after the first year of the COVID-19 pandemic. *Front Psychol.* 2023;14:1074709.
45. de la Fuente SV, Ramírez JR, Rosas JA, González DM. Evaluation of mental health and occupational stress in Mexican medical residents. *Salud Ment.* 2020;43:209-18.
46. Jacob S, Tabraiz RR. Relationship between residency burnout and suicidal risk in the resident physician population. *Eur Psychiatry.* 2023;6:S322-3.
47. Sen S, Krantzler HR, Krystal JH, Speller H, Chan G, Gelernter J, et al. A prospective cohort study investigating depression-related factors during medical internship. *Arch Gen Psychiatry.* 2010;67:557-65.
48. Vargas-Cáceres S, Mantilla MF, Ortega G, Bruguera E, Casas M, Ramos-Quiroga JA, et al. Dual diagnosis among medical residents: a systematic review. *Adicciones.* 2020;32:281-90.
49. Al-Humadi S, Bronson B, Muhlrads S, Paulus M, Hong H, Cáceda R. Depression, suicidal thoughts, and burnout among physicians during the COVID-19 pandemic: a survey-based cross-sectional study. *Acad Psychiatry.* 2021;45:557-65.
50. Vaa Stelling BE, West CP. Faculty disclosure of personal mental health history and resident physician perceptions of stigma surrounding mental illness. *Acad Med.* 2021;96:682-5.
51. Wilson J, Tanuseputro P, Myran DT, Dhaliwal S, Hussain J, Tang P, et al. Characterization of problematic alcohol use among physicians: a systematic review. *JAMA Network Open.* 2022;5:E2244679.
52. Universidad de Washington. Institute for Health Metrics and Evaluation. Global Health Data Exchange; 2023. p. 1-1 Available from: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results> [Last accessed on 2023 Dec 15].
53. Mehta SS, Edwards ML. Suffering in silence: mental health stigma and physicians' licensing fears. *Am J Psychiatry Resid J.* 2018;13:2-4.
54. Aaronson AL, Backes K, Agarwal G, Goldstein JL, Anzia J. Mental health during residency training: assessing the barriers to seeking care. *Acad Psychiatry.* 2018;42:469-72.
55. Navinés R, Olivé V, Fonseca F, Martín-Santos R. Work stress and resident burnout, before and during the COVID-19 pandemic: an up-date. *Med Clin (Barc).* 2021;157:130-40.
56. Rodrigues H, Cobucci R, Oliveira A, Cabral JV, Medeiros L, Gurgel K, et al. Burnout syndrome among medical residents: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2018;13:e0206840.
57. Low ZX, Yeo KA, Sharma VK, Leung GK, McIntyre RS, Guerrero A, et al. Prevalence of burnout in medical and surgical residents: a meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16:1479.
58. Rosas-Navarro JM, Covarrubias-Castillo SA, Villalobos-Lizardi JC, Muñoz-Chacón DA, O'Connor RB. Association between burnout syndrome and medical training by specialty in first-year residents. *Salud Ment.* 2020;43:227-33.
59. Austria-Corrales F, Cruz-Valdés B, Herrera-Kiengelher L, García-Vázquez JC, Salas-Hernández J. Síndrome de burnout en médicos mexicanos en entrenamiento durante una contingencia sanitaria por virus de influenza A H1N1. *Gac Med Mex.* 2011;147:97-103.
60. Brady KJ, Ni P, Sheldrick RC, Trockel MT, Shanafelt TD, Rowe SG, et al. Describing the emotional exhaustion, depersonalization, and low personal accomplishment symptoms associated with Maslach Burnout Inventory subscale scores in US physicians: an item response theory analysis. *J Patient Rep Outcomes.* 2020;4:42.
61. Rotenstein LS, Torre M, Ramos MA, Rosales RC, Guille C, Sen S, et al. Prevalence of burnout among physicians: a systematic review. *JAMA.* 2018;320:1131-50.
62. Ali F, Sreeraj VS, Nadella RK, Holla B, Mahadevan J, Ithal D, et al. Estimating the familial risk of psychiatric illnesses: a review of family history scores. *Asian J Psychiatry.* 2021;56:102551.
63. Chen L, Zhao Z, Wang Z, Zhou Y, Zhou X, Pan H, et al. Prevalence and risk factors for depression among training physicians in China and the United States. *Sci Rep.* 2022;12:8170.
64. Wee CE, Petrosky J, Mientkiewicz L, Liu X, Patel KK, Rothberg MB. Changes in health and well-being during residents' training. *South Med J.* 2020;113:70-3.
65. Wilf-Miron R, Kagan I, Saban M. Health behaviors of medical students decline towards residency: how could we maintain and enhance these behaviors throughout their training. *Isr J Health Policy Res.* 2021;10:13.
66. Olson SM, Odo NU, Duran AM, Pereira AG, Mandel JH. Burnout and physical activity in Minnesota internal medicine resident physicians. *J Grad Med Educ.* 2014;6:669-74.
67. Albott CS, Wozniak JR, McGlinch BP, Wall MH, Gold BS, Vinogradov S. Battle buddies: rapid deployment of a psychological resilience intervention for health care workers during the COVID-19 pandemic. *Anesth Analg.* 2020;131:43-54.
68. Highfield J. The Intensive Care Society. 2020. Advice for sustaining staff wellbeing in critical care during and beyond COVID-19. Available from: https://www.ics.ac.uk/ICS/ICS/Wellbeing_resources.aspx
69. Minnesota Department of Health. Tips for Communicating with Health Care Workers. Minnesota: Minnesota Department of Health; 2019.
70. Minnesota Department of Health. Seven Things You as a Leader Can Do Right Now. Minnesota: Minnesota Department of Health; 2020.
71. Sim HS, How CH. Mental health and psychosocial support during healthcare emergencies-COVID-19 pandemic. *Singapore Med J.* 2020;61:357-62.

Prevalence of metabolic syndrome in a Chilean pediatric population with overweight and obesity

Cesar Osorio-Fuentealba^{1,2}, Eduardo Cifuentes-Silva³ , Stefanie Arce-Pardo¹, Nicolas Acuña-Ordenes¹, Paulette Benavides-Ulloa¹, Camila Neira-Saldivia¹, and Mauricio Inostroza-Mondaca^{1,4*} 

¹Department of Kinesiology, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación; ²Doctoral Program in Education, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación; ³Faculty of Medical Sciences, Escuela de Kinesiología, Universidad de Santiago de Chile; ⁴Sports Medicine and Physical Activity Unit, Hospital Dr. Exequiel González Cortés. Santiago, Chile

Abstract

Background: Childhood obesity (OB) is a growing global concern, reflected in its increasing prevalence, and is one of the main causes of metabolic syndrome (MS) development. Due to the epidemiological relevance and associated complications of MS, it is necessary to conduct studies that provide local prevalence data. Our objective was to determine the prevalence of MS and the association of its components in a pediatric population with overweight (OW), obesity (OB), and severe OB (SOB). **Method:** This was a retrospective study. Data were collected from 122 participants, who were divided into three groups: OW, OB, and SOB. Anthropometry, lipid profile, glycemic control, and blood pressure (BP) were analyzed to assess intergroup differences and odds ratios (OR), along with a bivariate analysis. **Results:** The prevalence of MS was 40.1%. Triglycerides, high-density lipoprotein (HDL) cholesterol and BP showed differences between the OW and SOB groups. Fasting insulin, homeostatic model assessment (HOMA) index, systolic BP, and diastolic BP showed differences between the OW versus OB and OW versus SOB groups. Differences in ORs for MS occurrence were observed between OW versus OB (4.3), OW versus SOB (25.71), and OB versus SOB (5.7). There was an association between waist circumference, waist-to-height ratio, triglycerides, HDL cholesterol, systolic BP, fasting insulin, and HOMA index with the development of MS. **Conclusion:** The results of this study reveal that, locally, MS is characterized by significant differences in metabolic and anthropometric variables depending on the degree of excess weight. In addition, relevant associations were identified between specific MS components and OB severity, reinforcing the need for early diagnostic and preventive strategies in this population.

Keywords: Metabolic syndrome. Public health. Pediatric obesity.

Prevalencia del síndrome metabólico en población pediátrica chilena con sobrepeso y obesidad

Resumen

Introducción: La obesidad infantil es un problema reflejado en el aumento de su prevalencia global, y es una de las principales causas de desarrollo del síndrome metabólico (SM). Por la relevancia epidemiológica y las complicaciones asociadas al SM, se hace necesario realizar estudios que entreguen una prevalencia local. Nuestro objetivo fue determinar la prevalencia de SM y la asociación de sus componentes en una población pediátrica con sobrepeso, obesidad y obesidad

*Correspondence:

Mauricio Inostroza-Mondaca

E-mail: mauricio.inostroza@umce.cl

1665-1146/© 2025 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Published by Permanyer. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Date of reception: 11-10-2024

Date of acceptance: 17-02-2025

DOI: 10.24875/BMHIM.24000127

Available online: 23-06-2025

Bol Med Hosp Infant Mex. 2025;82(3):160-166

www.bmhim.com

severa. **Método:** Estudio retrospectivo en el que se recolectaron datos de 122 participantes que se dividieron en tres grupos: sobrepeso (S), obesidad (OB) y obesidad severa (OS). Se analizaron la antropometría, el perfil lipídico, el control glucémico y presión arterial (PA), buscando diferencias intergrupo y la razón de momios (RM), además de un análisis bivariado. **Resultados:** La prevalencia del SM fue del 40.1%. Los triglicéridos, el colesterol HDL y la PA reflejaron diferencias entre los grupos S y OS. La insulina en ayuno, el índice HOMA, la PA sistólica y la PA diastólica evidenciaron diferencias entre los grupos S y OB y entre los grupos S y OS. Hubo diferencias en las RM para la aparición de SM entre los grupos S y OB (4.3), S y OS (25.71), y OB y OS (5.7). Se halló asociación entre la circunferencia de la cintura, la razón cintura/estatura, los triglicéridos, el colesterol HDL, la PA sistólica, la insulina en ayuno y el índice HOMA con el desarrollo de SM. **Conclusión:** Los resultados de este trabajo revelan que, localmente, el SM se caracteriza por diferencias significativas en variables metabólicas y antropométricas según el grado de exceso de peso. Además, se identificaron asociaciones relevantes entre componentes específicos del SM y la gravedad de la obesidad, lo que refuerza la necesidad de estrategias preventivas y de diagnóstico temprano en esta población.

Palabras clave: Síndrome metabólico. Salud pública. Obesidad pediátrica.

Introduction

Pediatric obesity (OB) is a global public health problem, with prevalence increasing from 0.7% to 5.6% in females and from 0.9% to 7.8% in males between 1975 and 2016¹. A similar trend has been observed in Chile, with prevalence rising from 15.9% in 2011 to 31.0% in 2021². OB is one of the primary factors contributing to the development of metabolic syndrome (MS)³, whose worldwide prevalence ranges from 10.7% to 30.2% in the pediatric population⁴. In Chile, the prevalence in the pediatric population is 26.5%⁵. Although various expert panels have defined different criteria for classifying the presence of MS, they all consistently identify metabolic disruption by the alteration of four components: glucose metabolism, blood pressure (BP), dyslipidemia, and abdominal OB⁶.

Interestingly, fasting glucose metabolism disruption is not common in the pediatric population⁷. Conversely, hyperinsulinemia and insulin resistance appear to play a more significant role in the development of MS in this population⁸. Therefore, due to the epidemiological relevance and the multiple comorbidities associated with MS, it is essential to conduct studies that provide a Latin American perspective on the disease's prevalence. Thus, this study aimed to determine the prevalence of MS and the association of its components, including fasting insulin and the homeostatic model assessment (HOMA) index, in the pediatric population with overweight (OW), OB, and severe OB (SOB).

Method

Participants

A retrospective study was conducted using anonymous data from the pediatric inpatients at the Sports

Medicine Unit of Hospital Dr. Exequiel González Cortés from July 2020 to July 2021. The inclusion criteria were pediatric patients aged 7-17 years with OW (body mass index by z-score [BMI-z] > 1 standard deviation [SD] by sex and age), OB (BMI-z > 2 SD), and SOB (BMI-z > 3 SD). The exclusion criteria were genetic syndromes associated with OB (e.g., Prader-Willi syndrome) and diseases not related to OB but affecting metabolic parameters, such as type 1 diabetes mellitus, primary dyslipidemias, and secondary arterial hypertension.

Data from 122 participants (12.98 ± 2.53 years; 69 female and 53 male) were collected and divided into three groups: OW, OB, and SOB. Table 1 shows the baseline characteristics of the participants and the group divisions: OW versus OB versus SOB. The study was approved by the Servicio de Salud Metropolitano Sur Ethical Committee (code: 63-31082021) following the Helsinki Declaration on ethical principles.

Measurements

METABOLIC SYNDROME DIAGNOSIS

We used Cook et al.⁹ to diagnose MS. These criteria include the following values: triglycerides ≥ 110 mg/dL, high-density lipoprotein (HDL) cholesterol ≤ 40 mg/dL, waist circumference (WC) ≥ 90 percentile for sex, age, and height, fasting glucose ≥ 100 mg/dL, and BP ≥ 90 percentile for sex, age, and height. Participants meeting three or more of these criteria were considered to have MS. Fasting insulin and HOMA index values ≥ 90 percentile for sex and age¹⁰ were used not as diagnostic criteria but to quantify abnormal values for these variables.

Table 1. Clinical characteristics of the sample and comparison of the dependent variables concerning its nutritional state

Variable	Total sample (n = 122)	Overweight (n = 34)	Obese (n = 57)	Severely obese (n = 31)	p		
					OW versus OB	OW versus SOB	OB versus SOB
Metabolic syndrome prevalence (%)	40.1	11.7	36.8	77.4	-	-	
	12.9 ± 2.5	13.2 ± 2.1	13.1 ± 2.5	12.4 ± 2.9	0.66	0.20	0.31
Body weight (kg)	71.7 ± 22.2	57.5 ± 12.1	71.7 ± 17.3	87.3 ± 28.6	0.0011	< 0.0001	0.0005
Height (cm)	154.7 ± 13.1	153.1 ± 11.3	155.8 ± 13.1	154.6 ± 14.8	0.35	0.65	0.68
BMI (kg/m ²)	29.2 ± 5.8	24.2 ± 2.3	28.9 ± 3.2	36.1 ± 6.5	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
BMI-z (SD)	2.4 ± 0.7	1.5 ± 0.3	2.5 ± 0.2	3.4 ± 0.3	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Waist circumference (cm)	81.7 ± 13.6	82.1 ± 6.9	91.1 ± 9.7	103.7 ± 16.3	0.0002	< 0.0001	0.0029
WHtR (points)	0.59 ± 0.07	0.54 ± 0.04	0.58 ± 0.04	0.67 ± 0.06	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Triglycerides (mg/dL)	121.6 ± 67.5	94.8 ± 45.9	122.7 ± 68.2	148.7 ± 76.3	0.06	0.001	0.06
HDL cholesterol (mg/dL)	43.1 ± 10.0	45.3 ± 11.3	43.8 ± 8.7	39.5 ± 10.3	0.60	0.0041	0.0073
Fasting glycemia (mg/dL)	94.5 ± 12.6	93.9 ± 9.8	96.3 ± 16.0	91.9 ± 6.5	0.45	0.65	0.22
Fasting insulin (mU/L)	29.0 ± 21.5	19.4 ± 7.5	29.7 ± 16.7	36.9 ± 31.8	0.0031	0.0008	0.46
HOMA index	6.7 ± 5.4	4.5 ± 1.8	7.0 ± 4.3	8.4 ± 7.9	0.0036	0.0036	0.64
Systolic blood pressure (mm/Hg)	116.2 ± 11.1	113.1 ± 8.9	116.4 ± 11.2	119.4 ± 12.4	0.07	0.0056	0.18
Diastolic blood pressure (mm/Hg)	68.7 ± 10.7	65.6 ± 9.5	69.2 ± 11.3	71.1 ± 10.6	0.04	0.02	0.54

HDL: high-density lipoprotein; HOMA: homeostatic model assessment OB: obesity group; OW: overweight group; WC: waist circumference; SD: standard deviation; SOB: severe obesity group; WHtR: waist-to-height ratio.

ANTHROPOMETRIC

Weight and height were determined using a SECA® beam balance and stadiometer. Based on the weight and height measurements, BMI and BMI-z scores were calculated. WC was measured using a non-stretchable measuring tape¹¹. The values used to determine percentiles by sex and age were collected from the study by Fernandez et al.¹² The waist-to-height ratio (WHtR) was calculated using the height and WC values.

LIPID PROFILE AND GLYCEMIC CONTROL

Venous blood samples were collected after a fasting period of 8-12 h at the Hospital of Dr. Exequiel González Cortés. Data from the venous samples were used to calculate the lipid profile (triglycerides and HDL cholesterol) and assess glycemic control (glycemia and insulin). The HOMA index was calculated by dividing fasting insulin (mU/L) by glycemia (mg/dL)/405.

BLOOD PRESSURE

A sports medicine professional measured BP on an outpatient basis using equipment appropriate for the patient's arm length and age, following the protocol by Flynn et al.¹³ The obtained data were classified by sex, height, and age, according to the normative values provided in the clinical guidelines for the diagnosis and management of high BP in the pediatric population¹³.

Statistical analysis

The normality of the sample was assessed using the Shapiro-Wilk test. A one-way analysis of variance was conducted to determine differences in the dependent variables among the OW, OB, and SOB groups. A X² test was used to determine the odds ratio (OR) for the MS variable in these groups. A Student's t-test was performed for the bivariate analysis to identify associations between the components of MS and its

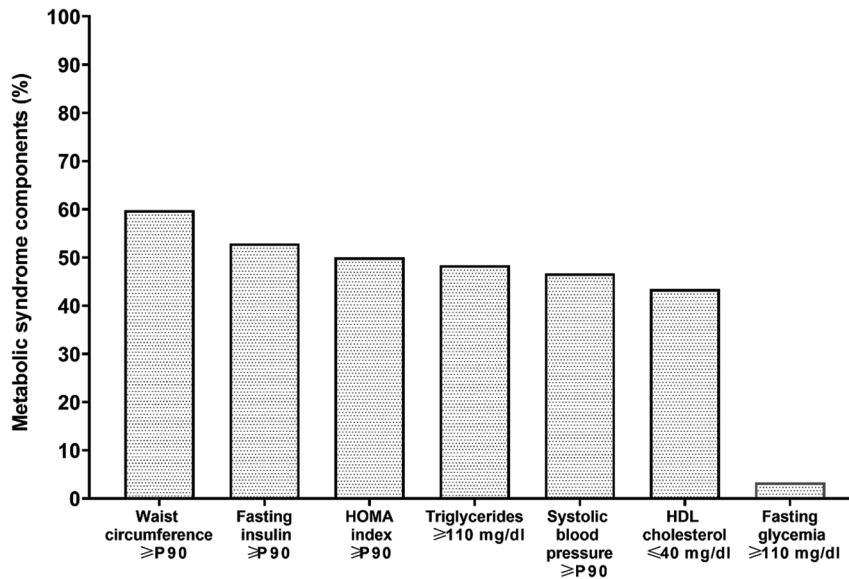


Figure 1. Percentage of metabolic syndrome components occurrence for the total pediatric population sample.

development. Statistical analysis was performed using PRISM 8.0 (GraphPad®, California), with statistical significance set at $p < 0.05$. Data were presented as mean $\pm$ SD.

Results

PERCENTAGE OF MS COMPONENT OCCURRENCE

The MS component with the highest prevalence (59.8%) was high WC, followed by abnormal values for fasting insulin (52.9%) and the HOMA index (50%). Triglycerides ranked fourth (48.4%), followed by HDL cholesterol (43.4%). Fasting glycemia had the lowest prevalence (3.3%). [Figure 1](#) illustrates the occurrence of MS components.

MS prevalence

The prevalence of MS in the sample ($n = 122$) was 40.1%. When separating the data by nutritional status, the OW group ($n = 34$) had a prevalence of 11.7%, the OB group ($n = 57$) showed 36.6%, and the SOB group ($n = 31$) had a prevalence of 77.4%. No significant differences in weight, height, and fasting glycemia were found between the OW, OB, and SOB groups. However, significant differences were observed between the BMI, BMI-z, WC, and WHtR groups. Triglycerides and HDL cholesterol showed significant differences between the OW and SOB groups, whereas fasting insulin, the

HOMA index, and systolic and diastolic BP showed significant differences between the OW versus OB and OW versus SOB groups. Details for each variable are presented in [table 1](#).

MS OR

Significant differences in the OR for the development of MS were found between the OW and OB groups (OR 4.3; 95% CI 1.3-12.6; $p = 0.014$), OW and SOB groups (OR 25.71; 95% CI 6.7-80.2; $p < 0.0001$), and OB and SOB groups (OR 5.7; 95% CI 2.1-14.5; $p = 0.0003$).

Association between MS components and MS developing

The bivariate analysis showed an association between WC ($p < 0.001$), WHtR ($p < 0.001$), triglycerides ($p < 0.001$), HDL cholesterol ($p < 0.001$), systolic BP ($p = 0.0012$), fasting insulin ($p = 0.004$), and the HOMA index ($p = 0.0007$) and the development of MS. Fasting glycemia alone did not show an association ($p = 0.13$) with the development of MS. Details of the values for each variable are presented in [table 2](#).

Discussion

The study results showed an MS prevalence of 40.1% among all participants. The prevalence differed according to nutritional status, with 11.7% in the pediatric

Table 2. Association between the metabolic syndrome components and the metabolic syndrome development in the pediatric population

Variable	Bivariate analysis			
	Mean $\pm$ SD. Metabolic syndrome absence	Mean $\pm$ SD. Metabolic syndrome presence	95% CI	p
Waist circumference (cm)	86.6 $\pm$ 10.1	98.4 $\pm$ 14.8	-16.5--7.1	< 0.0001
WHtR (points)	0.56 $\pm$ 0.05	0.62 $\pm$ 0.06	-0.08--0.04	< 0.0001
Triglycerides (mg/dL)	90.9 $\pm$ 46.0	161.5 $\pm$ 67.5	-92.8-48.4	< 0.0001
HDL cholesterol (mg/dL)	47.0 $\pm$ 10.4	38.0 $\pm$ 6.7	5.9-12.1	< 0.0001
Fasting glycemia (mg/dL)	93.3 $\pm$ 7.6	96.1 $\pm$ 17.0	-7.9-2.2	0.13
Fasting insulin (mU/L)	21.9 $\pm$ 12.2	37.0 $\pm$ 26.2	-23.6--6.4	0.0004
HOMA index	5.0 $\pm$ 3.0	8.6 $\pm$ 6.7	-5.7--1.4	0.0007
Systolic blood pressure (mm/Hg)	113.6 $\pm$ 10.2	119.7 $\pm$ 11.3	-9.9-2.2	0.0012

95% CI: confidence interval 95%; HDL: high-density lipoprotein; HOMA: homeostatic model assessment; SD: standard deviation; WHtR: waist-to-height ratio.

population with OW, 36.3% in those with OB, and 77.4% in those with SOB. These prevalence rates in the Chilean population are significantly higher than the reported international range (10.7-30.2%)⁴. We hypothesize that the higher overall prevalence may be due to two factors. The first factor is the sustained increase in OB prevalence within the study sample (Chilean pediatric population), which doubled from 15.9% to 31% between 2011 and 2021². OB is one of the primary causes of MS in the pediatric population³. Second, the sample was collected during the COVID-19 pandemic, during which several studies reported a global decrease in physical activity levels and an increase in sedentary time among the pediatric population¹⁴. Specifically, physical activity levels decreased by 21.6% (46.8 min), 32.4% (56.6 min), and 24.1% (39.5 min) in Chilean¹⁵, Mexican¹⁶, and the United States Latin populations¹⁶, respectively. Similarly, sedentary time increased by 183% (83.4 min), 204% (91.8 min), and 182% (88.5 min) in Chilean¹⁵, Mexican¹⁶, and the United States Latin populations¹⁶, respectively. Thus, decreased physical activity and increased sedentary time negatively impact components of MS¹⁷. Consequently, negative changes have been reported in body composition¹⁸, including increases in WC by 4.4 cm and 0.02 points in the WHtR¹⁹. Similarly, metabolic control observed negative changes, with triglyceride increasing by 33.9 mg/dL²⁰ and fasting glucose by 9.2 mg/dL²⁰. In addition, systolic BP increased by 6.6 mmHg in the pediatric population with COVID-19 infection symptoms²¹. HDL cholesterol was the only MS component unaffected during the

COVID-19 pandemic^{20,22}. Therefore, if the COVID-19 pandemic impacts 4-5 components of MS, it could play a significant role in the higher prevalence of MS in the pediatric population.

The results regarding nutritional status and MS prevalence align with those reported by several authors^{5,23}, showing an increased OR for developing MS in the OW versus OB (OR 4.3), OW versus SOB (OR 27.51), and OB versus SOB (OR 5.7). This increase may be explained by the transition from OW to obese to severely obese, which results in a greater accumulation of adipose tissue, particularly visceral adipose tissue²⁴. These results support this hypothesis, as indicated by the WC values (82.1 cm vs. 91.1 cm vs. 103.7 cm) and WHtR (0.54 vs. 0.58 vs. 0.67) among the OW, OB, and SOB groups. Interestingly, both WC and WHtR were associated with the development of MS ($p < 0.0001$). In addition, WHtR was associated with negative values for fasting glycemia, triglycerides, HDL cholesterol, and systolic BP²⁵. Furthermore, WHtR cutoff points of 0.45 in females and 0.47 in males are strong predictors (with high specificity and sensitivity) of MS²⁶. Therefore, visceral adipose tissue accumulation may be a principal factor in developing and maintaining MS in the pediatric population²⁷. According to previous reports, rapid hypertrophy of visceral adipose tissue in response to OB can lead to adipocyte dysfunction, characterized by adipocyte hypoxia, increased pro-inflammatory cell infiltration, oxidative stress, and adipocyte apoptosis^{28,29}. As a result, a pro-inflammatory cycle known as systemic low-grade inflammation occurs²⁸. This systemic inflammation has several

consequences, including insulin resistance in adipose tissue due to decreased adiponectin secretion³⁰ and inhibition of the glucose transporter type 4 phosphorylation cascade in skeletal muscle²⁸. Consequently, these processes lead to systemic insulin resistance, hyperinsulinemia, dyslipidemia^{28,31}, and high BP associated with endothelial dysfunction^{28,32}.

Interestingly, our results did not correlate fasting glycemia and MS development. In contrast, we found an association between fasting insulin ($p = 0.0004$) and the HOMA index ($p = 0.0007$) with the development of MS. This discrepancy may be due to the infrequent disruption of fasting glycemia in the pediatric population. For instance, Shi et al.³³ reported a 1.72% disruption rate, Juárez López et al.³⁴ reported 4%, and Chen et al.³⁵ reported a 2.5%, similar to the 3.3% disruption rate found in our study (Fig. 1). In contrast, the pediatric population with adverse fasting insulin values ranged from 35.8%³⁶ to 56%³⁴. Similarly, the adverse values for the HOMA index reached 51%³⁴ and 66%³⁶. These values were comparable to our results of 52.9% for fasting insulin and 50% for the HOMA index. Normal fasting glycemia values are initially maintained by compensatory hyperinsulinemia due to normal pancreatic β cell function³⁷. However, chronic pro-inflammatory and pro-oxidant conditions, along with an overload of hyperinsulinism secretion, can lead to apoptosis of these β cells³⁸. Fasting hyperglycemia will occur when pancreatic β cell function drops under 15%³⁹. Similarly, individuals with compensatory hyperinsulinemia may experience a failure in fasting glycemic control after 3 years of follow-up⁴⁰. Therefore, we suggest that this study's pediatric population with OW, OB, and SOB may be in a period of compensatory hyperinsulinemia without disruption of fasting glycemia.

One of the main strengths of this study is the valuable information provided during the COVID-19 pandemic, offering updated data on the Latin American population. This contribution enriches the existing scientific literature by addressing a relevant and timely topic. However, notable limitations include the absence of a representative normal-weight group, which may affect the generalizability of the findings to populations with different body compositions. In addition, the small sample size, which focuses exclusively on OW and obese individuals, may overestimate the prevalence of the condition compared to the general Chilean population. Furthermore, using diagnostic criteria from Cook et al.⁹, originally designed for adolescents aged 12-19, may not fully capture the metabolic characteristics of younger children within the studied age range.

Conclusion

The prevalence of MS in the Chilean pediatric population reached 40.1% and varied according to nutritional status. WC, WHtR, HDL cholesterol, systolic BP, fasting insulin, and the HOMA index are associated with MS, whereas fasting glucose did not show an association with the condition.

Funding

The authors declare that they have not received funding.

Conflicts of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Ethical considerations

Protection of humans and animals. The authors declare that the procedures followed complied with the ethical standards of the responsible human experimentation committee and adhered to the World Medical Association and the Declaration of Helsinki. The procedures were approved by the institutional Ethics Committee.

Confidentiality, informed consent, and ethical approval. The authors have followed their institution's confidentiality protocols, obtained informed consent from patients, and received approval from the Ethics Committee. The SAGER guidelines were followed according to the nature of the study.

Declaration on the use of artificial intelligence. The authors declare that no generative artificial intelligence was used in the writing of this manuscript.

References

1. Klingelhofner D, Braun M, Quarcoo D, Bruggmann D, Groneberg DA. Epidemiological influences and requirements of global childhood obesity research. *Obes Facts*. 2021;14:382-96.
2. Lira M, Jaña T, Candia E. Informe Mapa Nutricional 2021. Chile: Food and Agriculture Organization; 2022.
3. Gepstein V, Weiss R. Obesity as the main risk factor for metabolic syndrome in children. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2019;10:568.
4. Friend A, Craig L, Turner S. The prevalence of metabolic syndrome in children: a systematic review of the literature. *Metab Syndr Relat Disord*. 2013;11:71-80.
5. Burrows AR, Leiva BL, Weistaub G, Ceballos SX, Gattas ZV, Lera ML, et al. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: asociación con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad. *Rev Méd Chile*. 2007;135:174-81.
6. Weihe P, Weihrauch-Blüher S. Metabolic syndrome in children and adolescents: diagnostic criteria, therapeutic options and perspectives. *Curr Obes Rep*. 2019;8:472-9.
7. Tapia Ceballos L, López Sigüero JP, Ortiz AJ. Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en niños y adolescentes con obesidad. *Ann Pediatr*. 2007;67:352-61.

8. Engin A. The definition and prevalence of obesity and metabolic syndrome. *Adv Exp Med Biol.* 2017;960:1-17.
9. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third national health and nutrition examination survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003;157:821-7.
10. Barja S, Arnaiz P, Domínguez A, Villarroel L, Cassis B, Castillo O, et al. Insulinemia e índice HOMA en niños y adolescentes chilenos. *Rev Méd Chile.* 2011;139:1435-43.
11. Espana-Romero V, Artero EG, Jimenez-Pavon D, Cuenca-Garcia M, Ortega FB, Castro-Pinero J, et al. Assessing health-related fitness tests in the school setting: reliability, feasibility and safety; the ALPHA study. *Int J Sports Med.* 2010;31:490-7.
12. Fernandez JR, Redden DT, Pietrobello A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr.* 2004;145:439-44.
13. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, Blowey D, Carroll AE, Daniels SR, et al. Clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics.* 2017;140:e20171904.
14. Kharel M, Sakamoto JL, Carandang RR, Ulambayar S, Shibamura A, Yarotskaya E, et al. Impact of COVID-19 pandemic lockdown on movement behaviours of children and adolescents: a systematic review. *BMJ Glob Health.* 2022;7:e007190.
15. Aguilar-Farías N, Toledo-Vargas M, Miranda-Marquez S, Cortínez-O'Ryan A, Cristi-Montero C, Rodríguez-Rodríguez F, et al. Socio-demographic predictors of changes in physical activity, screen time, and sleep among toddlers and preschoolers in Chile during the covid-19 pandemic. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;18:176.
16. Jauregui A, Salvo D, Aguilar-Farías N, Okely A. Movement behaviors during COVID-19 among Latin American/Latino toddlers and pre-schoolers in Chile, Mexico and the US. *Sci Rep.* 2022;12:19156.
17. Mondaca MI, Garrido SS, Orellana TR, Roa AM, Quezada CO, Osorio-Fuentealba C. COVID-19 lockdown effects on the anthropometrics, aerobic capacity, muscle function and metabolic control in children and adolescents with overweight and obesity. *J Pediatr (Rio J).* 2023;99:471-7.
18. Karatzis K, Pouliou KA, Papakonstantinou E, Zampelas A. The impact of nutritional and lifestyle changes on body weight, body composition and cardiometabolic risk factors in children and adolescents during the pandemic of COVID-19: a systematic review. *Children (Basel).* 2021;8:1130.
19. Maltoni G, Zioutas M, Deiana G, Biserni GB, Pession A, Zucchini S. Gender differences in weight gain during lockdown due to COVID-19 pandemic in adolescents with obesity. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2021;31:2181-5.
20. Kim ES, Kwon Y, Choe YH, Kim MJ. COVID-19-related school closing aggravate obesity and glucose intolerance in pediatric patients with obesity. *Sci Rep.* 2021;11:5494.
21. Uysal B, Akça T, Akaci O, Uysal F. The prevalence of post-COVID-19 hypertension in children. *Clin Pediatr (Phila).* 2022;61:453-60.
22. Valenzise M, D'Amico F, Cucinotta U, Lugara C, Zirilli G, Zema A, et al. The lockdown effects on a pediatric obese population in the COVID-19 era. *Ital J Pediatr.* 2021;47:209.
23. Mardones F, Arnaiz P, Barja S, Giadach C, Villarroel L, Domínguez A, et al. Nutritional status, metabolic syndrome and insulin resistance in children from Santiago (Chile). *Nutr Hosp.* 2013;28:1999-2005.
24. Suliga E. Visceral adipose tissue in children and adolescents: a review. *Nutr Res Rev.* 2009;22:137-47.
25. Jiang Y, Dou Y, Chen H, Zhang Y, Chen X, Wang Y, et al. Performance of waist-to-height ratio as a screening tool for identifying cardiometabolic risk in children: a meta-analysis. *Diabetol Metab Syndr.* 2021;13:66.
26. Zhou D, Yang M, Yuan ZP, Zhang DD, Liang L, Wang CL, et al. Waist-to-height Ratio: a simple, effective and practical screening tool for childhood obesity and metabolic syndrome. *Prev Med.* 2014;67:35-40.
27. Lee S, Kuk JL, Kim Y, Arslanian SA. Measurement site of visceral adipose tissue and prediction of metabolic syndrome in youth. *Pediatr Diabetes.* 2011;12:250-7.
28. León-Pedroza JL, González-Tapia LA, Del Olmo-Gil E, Castellanos-Rodríguez D, Escobedo G, González-Chávez A. Inflamación sistémica de grado bajo y su relación con el desarrollo de enfermedades metabólicas: de la evidencia molecular a la aplicación clínica. *Cirug Ciruj.* 2015;83:543-51.
29. Marginean CO, Melit LE, Ghiga DV, Marginean MO. Early inflammatory status related to pediatric obesity. *Front Pediatr.* 2019;7:241.
30. Pyrzak B, Ruminska M, Popko K, Demkow U. Adiponectin as a biomarker of the metabolic syndrome in children and adolescents. *Eur J Med Res.* 2010;15:147-51.
31. Lund MA, Thstrup AH, Frithioff-Bojsøe C, Lausten-Thomsen U, Hedley PL, Pedersen O, et al. Low-grade inflammation independently associates with cardiometabolic risk in children with overweight/obesity. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2020;30:1544-53.
32. Syrenicz A, Garanty-Bogacka B, Syrenicz M, Gebala A, Dawid G, Walczak M. Relation of low-grade inflammation and endothelial activation to blood pressure in obese children and adolescents. *Neuro Endocrinol Lett.* 2006;27:459-64.
33. Shi J, He L, Yu D, Ju L, Guo Q, Piao W, et al. Prevalence and correlates of metabolic syndrome and its components in Chinese children and adolescents aged 7-17: The china national nutrition and health survey of children and lactating mothers from 2016-2017. *Nutrients.* 2022;14:3348.
34. Juárez-López C, Klünder-Klünder M, Medina-Bravo P, Madrigal-Azcárate A, Mass-Díaz E, Flores-Huerta S. Insulin resistance and its association with the components of the metabolic syndrome among obese children and adolescents. *BMC Public Health.* 2010;10:318.
35. Chen F, Wang Y, Shan X, Cheng H, Hou D, Zhao X, et al. Association between childhood obesity and metabolic syndrome: evidence from a large sample of Chinese children and adolescents. *PLoS One.* 2012;7:e47380.
36. Kurtoglu S, Akin L, Kendirci M, Hatipoglu N, Elmali F, Mazicioglu M. The absence of insulin resistance in metabolic syndrome definition leads to underdiagnosing of metabolic risk in obese patients. *Eur J Pediatr.* 2012;171:1331-7.
37. Cruz ML, Shaibi GQ, Weigensberg MJ, Spruijt-Metz D, Ball GD, Goran MI. Pediatric obesity and insulin resistance: chronic disease risk and implications for treatment and prevention beyond body weight modification. *Annu Rev Nutr.* 2005;25:435-68.
38. Nolan CJ, Prentki M. Insulin resistance and insulin hypersecretion in the metabolic syndrome and type 2 diabetes: time for a conceptual framework shift. *Diab Vasc Dis Res.* 2019;16:118-27.
39. Buchanan TA. Pancreatic beta-cell loss and preservation in type 2 diabetes. *Clin Ther.* 2003;25 Suppl B: B32-46.
40. Janssen JA. Hyperinsulinemia and its pivotal role in aging, obesity, type 2 diabetes, cardiovascular disease and cancer. *Int J Mol Sci.* 2021;22:7797.

Osteosarcoma in pre-adolescents: diagnostic interval, metastasis frequency, and treatment abandonment

Ricardo Gómez-Martínez^{1,2*}, Miguel Á. Verdugo-Robles¹, Graciela López-Márquez¹,
Aldo I. Santiago-Aguilar¹, and Hugo Romo-Rubio¹

¹Department of Oncology, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social; ²Department of Growth and Child Development Clinics, Human Reproduction, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco. México

Abstract

Background: osteosarcoma is the most common malignant bone tumor, but it is rare before adolescence. The clinical behavior of the tumor that develops in pre-adolescents may differ from that seen during adolescence. **Method:** This is a retrospective study of pre-adolescents with osteosarcoma diagnosed in a tertiary-level hospital. The patients were compared with adolescents diagnosed during the same period. **Results:** we analyzed 149 patients (forty-four pre-adolescents). The diagnostic interval median was 7 weeks in pre-adolescents and 12 weeks in adolescents ($p = 0.002$). Forty-four patients had metastases at diagnosis (ten pre-adolescents) ($p = 0.23$). Limb-salvage surgery was performed on sixteen patients (two pre-adolescents). Fifty-six patients (thirteen pre-adolescents) abandoned the treatment ($p = 0.18$). Overall survival was 63 months in pre-adolescents and 52 months in adolescents ($p = 0.301$). **Conclusion:** We only found differences in the diagnostic interval, which was shorter in pre-adolescent patients. Studies with a larger number of pre-adolescents are necessary to determine the differences in the characteristics of the disease in adolescent patients.

Keywords: Osteosarcoma. Metastases. Pre-adolescents. Treatment abandonment. Survival.

Osteosarcoma en pre-adolescentes: intervalo diagnóstico, frecuencia de metástasis y abandono del tratamiento

Resumen

Introducción: El osteosarcoma es el tumor óseo maligno mas común, y es raro antes de la adolescencia. El comportamiento clínico del tumor que se desarrolla en preadolescentes puede ser diferente del observado en adolescentes. **Método:** Estudio retrospectivo de preadolescentes con osteosarcoma diagnosticados en un hospital de tercer nivel. Los pacientes fueron comparados con adolescentes diagnosticados durante el mismo periodo. **Resultados:** Se analizaron 149 pacientes (44 preadolescentes). La mediana del intervalo diagnóstico fue de 7 semanas en preadolescentes y 12 semanas en adolescentes ($p = 0.002$). Presentaron metástasis al diagnóstico 44 pacientes (10 preadolescentes) ($p = 0.23$). Se realizó cirugía de salvamento de extremidad a 16 pacientes (2 preadolescentes). Abandonaron el tratamiento 56 pacientes (13 preadolescentes) ($p = 0.18$). La supervivencia global fue de 63 meses en preadolescentes y 52 meses en adolescentes ($p = 0.301$). **Conclusiones:** Solo se encontró diferencia en el intervalo diagnóstico, que resultó más corto en los pacientes preadoles-

*Correspondence:

Ricardo Gómez-Martínez

E-mail: rgomezmartinez64@gmail.com

1665-1146/© 2024 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Published by Permanyer. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Date of reception: 12-10-2023

Date of acceptance: 04-10-2024

DOI: 10.24875/BMHIM.23000147

Available online: 23-06-2025

Bol Med Hosp Infant Mex. 2025;82(3):167-171

www.bmhim.com

centes. Son necesarios estudios con mayor número de preadolescentes para conocer las diferencias en las características de la enfermedad respecto a los pacientes adolescentes.

Palabras clave: Osteosarcoma. Metástasis. Preadolescentes. Abandono del tratamiento. Supervivencia.

Introduction

Osteosarcoma is the most frequent malignant bone tumor. It has a bimodal age distribution, with the first and highest peak appearing during adolescence and the second peak in adults over 65¹. In adolescents, osteosarcoma is associated with a growth spurt, usually located in appendicular bones, and has a more favorable prognosis than in adults².

The occurrence of osteosarcoma in patients before adolescence is relatively rare, accounting for only 1.9 cases/million. Limited information is available about this disease in this age group. Due to the distinct physiological characteristics of pre-adolescent patients compared to adolescents, the clinical behavior of this tumor may vary depending on the age at which it is diagnosed, potentially leading to different outcomes during adolescence. The National Cancer Institute investigators in the USA have reported differences in the genetic profile between both groups³.

To know the characteristics of the disease in pre-adolescents, a cohort of patients under 10 years old was analyzed and compared to adolescents diagnosed in 20 years in a tertiary-level medical center.

Definition of terms

PREADOLESCENTS

We defined pre-adolescent patients as those < 10 years at diagnosis. The age of ten was arbitrarily selected as a cutoff point to include only pre-adolescent patients. This was based on the knowledge that the pubertal growth spurt occurs at 11 years for boys and 10 years for girls⁴.

DIAGNOSTIC INTERVAL

It was defined as the time elapsed in weeks between the beginning of the signs and symptoms and the diagnosis of the tumor.

TREATMENT ABANDONMENT

We defined it as missing ≥ 4 consecutive weeks of the desired treatment after the initiation. This excluded

decisions by primary oncologists for palliative treatment, having a patient status inappropriate to receive the treatment, such as infection causing delayed treatment, or discontinuing the treatment due to toxicity⁵.

Method

The study was conducted in a tertiary-level medical center that treats the pediatric population of the west of the country and receives patients from eleven states. In 2023, the Department of Oncology had 642 in-hospital discharged patients.

The clinical records of the patients diagnosed with osteosarcoma during the period from 2000 to 2020 were inspected in search of the following variables: gender, date of diagnosis, age at diagnosis, diagnostic interval, location, histology of the tumor, presence of metastases at diagnosis, local control performed surgery (radical or limb-salvage), treatment abandonment, date of the last follow-up and patient status at this time.

The medical records with diagnostics delivered by the pathology department were included, along with the results of the initial extension studies (nuclear magnetic resonance of the affected region, pulmonary computerized axial tomography of high resolution, and bone scintigraphy). According to the reports of these studies, the patients were classified as metastatic or non-metastatic disease. To compare the patients, they were divided into pre-adolescents and adolescents.

Statistical analysis

Frequencies and percentages for categorical variables, medians, and interquartile range (IQR) for continuous variables. In inferential statistics, χ^2 was used for the bivariate analysis of categorical variables, U-Mann Whitney for continuous variables, and odds ratio (OR) as a measure of association. Overall survival (OS) was calculated through the Kaplan-Meier method, defined as the elapsed time from the date of diagnosis to the last follow-up date or death by any cause. To analyze the effect of age, the Log-rank test was used. A statistically significant difference was considered as $p < 0.05$. The statistics program Statistical Packages for the

Table 1. Patients' demographics and clinical characteristics

Patients characteristics	Total (n = 149)	Pre-adolescent patients (n = 44)	Adolescent patients (n = 105)	p
Sex				
Male	77	23	54	1.0
Female	72	21	51	
Age (years)				
Median (IQR)	12 (3.9)	8.1 (2.0)	13.0 (2.34)	0.00
Diagnostic interval (weeks)				
Median (IQR)	8 (12)	7 (8)	12 (10)	0.03
Location				
Limbs	141	44	97	0.10
Axial	8	0	8	
Histology				
Osteoblastic	84	31	53	0.16
Chondroblastic	42	8	34	
Fibroblastic	13	3	10	
Telangiectatic	10	2	8	
Stage at diagnosis				
Metastatic	44	10	34	0.23
Non metastatic	105	34	71	
Treatment abandonment				
Yes	56	13	43	0.18
No	93	31	62	

IQR: interquartile range.

Social Sciences V25 processed information. The hospital's ethics and Investigation committees approved the study with authorization number R-2019-1302-017, dated February 25, 2019. As this is routinely collected data for clinical care, waiver of consent was approved.

Results

In the analyzed period, 161 patients were diagnosed with osteosarcoma. However, twelve medical records were not located; hence, they were excluded from the study. Altogether, 149 patients' information was analyzed. The median age at diagnosis was 12 years (IQR 3.96), and the median diagnostic interval was 8 weeks (IQR 12). Metastases at diagnosis were observed in forty-four patients (29%): thirty-eight in the lung, four in other bones, and two in both lung and bones. We didn't find differences in the diagnostic interval between patients with metastatic (median 8 weeks; IQR six) and no metastatic disease (median 11 weeks; IQR twelve) ($p = 0.323$).

Local control surgery was performed on 109 patients (73%): ninety-three (85%) underwent radical surgery, and sixteen (15%) underwent limb-salvage surgery. Forty (27%) patients did not undergo radical surgery as

the parents of thirty-seven (93%) did not approve of the procedure, and three (8%) had already been amputated at the time of their hospital admission. Fifty-six (38%) patients abandoned treatment, thirty-seven (66%) of them before surgery.

Pre-adolescent patients

Forty-four were pre-adolescent patients, with a median age at diagnosis of 8 years (IQR = 2.0) and a median diagnostic interval of 7 weeks (IQR = 8). Ten (23%) had metastatic disease at the time of diagnosis. Radical surgery was performed in thirty-two patients (73%), and limb salvage surgery in only two. Thirteen (30%) patients abandoned treatment.

In [table 1](#), patients' demographics and clinical characteristics are compared. As can be seen, we only found a difference in the diagnostic interval, which was shorter in pre-adolescent patients. While the frequency of metastatic disease at the time of diagnosis (OR = 0.61; 95% confidence interval [CI] = 0.25-1.48), treatment abandonment (OR = 0.60; 95% CI = 0.25-1.35), and OS (63 months in pre-adolescent patients, standard deviation (SD) 7.92; vs. 52 months in adolescent patients; SD 5.51) ($p = 0.301$) were similar ([Fig. 1](#)).

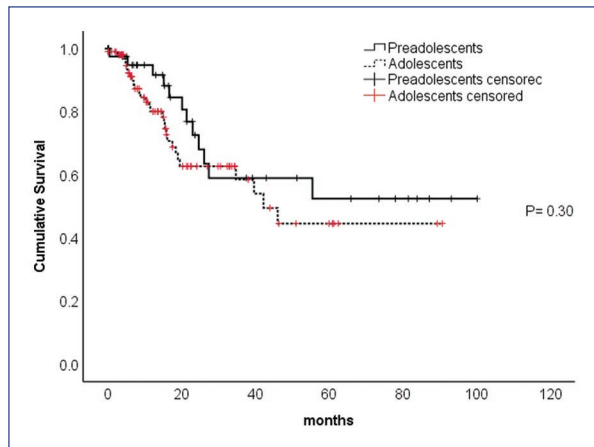


Figure 1. Overall survival curves.

Discussion

Osteosarcoma is a malignant bone tumor characterized by the formation of osteoid material. Its highest peak incidence occurs during adolescence. Given its rarity, the disease that occurs before adolescence—when the physiological characteristics differ from adolescents—has been less studied.

In this article, we defined preadolescence according to the definition of Rytting et al.⁴, which has subsequently been used by other authors⁶⁻⁸. We only found a difference in the diagnostic interval between both groups, which was shorter in pre-adolescent patients. (7 vs. 12 weeks). However, the frequency of metastatic disease was similar to that in adolescent patients. Even though it is logical to suppose that a shorter diagnostic interval is associated with less advanced disease, it has been debated concerning osteosarcoma: Lawrenz found no association between diagnostic interval and metastasis frequency after the analysis of 1,792 patients (346 with metastasis)⁹. Yang et al. also found no relationship between both variables in a fifty-one-child cohort¹⁰. Finally, Brasme did not find a relation between diagnostic interval and metastasis¹¹. However, none of these studies analyzed pre-adolescents separately. Recently, It has been reported that tumor biology is even more important than social factors in determining the diagnostic interval in bone sarcomas¹².

The number of pre-adolescent patients analyzed in the present study prevents us from establishing a conclusion regarding the relationship between diagnostic interval and frequency of metastasis. Still, the presence of metastatic disease in some patients compels us to

maintain a high level of suspicion in a pre-adolescent patient with persistent bone pain.

Mirabello et al.³ found the highest carrier frequency of pathogenic/likely pathogenic variant in a cancer susceptibility gene in 24.5% of patients aged 0-10 years with osteosarcoma, but studies with a large number of pre-adolescent patients are required to know if these differences influence the behavior of osteosarcoma diagnosed within the first decade of life¹³.

During the period analyzed, two chemotherapy regimens were used: from 2000 to 2017, a protocol consisting of cisplatin, doxorubicin, cyclophosphamide, and etoposide was applied. Starting in 2018, the protocol of ifosfamide, carboplatin, and doxorubicin was utilized¹⁴. All patients received the current treatment protocol at the time of diagnosis, irrespective of age and stage of the disease. Although we did not observe a difference in survival, the high treatment abandonment rate prevents us from comparing the effectiveness of these treatment regimens in both groups.

The treatment abandonment of almost 40% observed in this study is higher than the reported in Central America (30%)¹⁵ and Southeast Asia (19.7%)¹⁶, where the researchers considered that the cause was the rejection of radical surgery since, as in the present study, most of the patients abandoned treatment before performing surgery. In our country, the implementation of strategies to diminish the abandonment of treatment is urgent in patients with osteosarcoma, given the negative impact it represents on their survival.

The current study has some limitations. The retrospective design needs to be revised to verify the reliability and certainty of the information collected from clinical records. In addition, the number of included patients cannot provide statistical solid power. However, to our knowledge, this is one of the series with the most significant number of pre-adolescents with osteosarcoma. In addition, the study does not consider parameters such as lactate dehydrogenase, alkaline phosphatase, or post-neoadjuvant residual tumor percentage, which could support differences in the tumor's biological behavior. It is essential to carry out studies with a more significant number of pre-adolescent patients with osteosarcoma to learn about the behavior of the tumor diagnosed within the first decade of life.

Conclusion

We found differences only in the diagnostic interval, which was shorter in pre-adolescent patients. More

extensive studies involving pre-adolescents with osteosarcoma are necessary to understand the disease characteristics in adolescent patients.

Acknowledgments

The authors would like to thank Ricardo Adrián Gómez-Cruz for his assistance in the review and preparation of the manuscript.

Funding

The authors declare that they have not received funding.

Conflicts of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Ethical considerations

Protection of humans and animals. The authors declare that no experiments involving humans or animals were conducted for this research.

Confidentiality, informed consent, and ethical approval. The study does not involve patient personal data nor requires ethical approval. The SAGER guidelines do not apply.

Declaration on the use of artificial intelligence. The authors declare that no generative artificial intelligence was used in the writing of this manuscript.

References

- Ottaviani G, Jaffe N. The epidemiology of osteosarcoma. In: Jaffe N, Bruland OS, Bielack S, editors. *Pediatric and Adolescent Osteosarcoma*. New York, Dordrecht, Heidelberg, London: Springer Publication; 2009. p. 3-11.
- Tempelaere C, Biau D, Babinet A, Anract P. Osteosarcoma after the age of fifty: a clinicopathological study. *Eur J Surg Oncol*. 2019;45:1288-92.
- Mirabello L, Zhu B, Koster R, Karlins E, Dean M, Yeager M, et al. Frequency of pathogenic germline variants in cancer-susceptibility genes in patients with osteosarcoma. *JAMA Oncol*. 2020;6:724-34.
- Rytting M, Pearson P, Raymond AK, Ayala A, Murray J, Yasko AW, et al. Osteosarcoma in preadolescent patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2000;373:39-50.
- Monseerenuorn C, Alcasabas AP, Loh AH, Soh SY, Leung KW, Kimpo M, et al. Impact of treatment refusal and abandonment on survival outcomes in pediatric osteosarcoma in Southeast Asia: a multicenter study. *Pediatr Blood Cancer*. 2022;69:e29556.
- Cho WH, Lee SY, Song WS, Park JH. Osteosarcoma in pre-adolescent patients. *J Int Med Res*. 2006;34:676-81.
- Lee JA, Kim DH, Lim JS, Park KD, Song WS, Lee SY, et al. The survival of osteosarcoma patients ten years old or younger is not worse than the survival of older patients: a retrospective analysis. *Cancer Res Treat*. 2007;39:160-4.
- Hsieh MY, Hung GY, Yen HJ, Chen WM, Chen TH. Osteosarcoma in pre-adolescent patients: experience in a single institute in Taiwan. *J Chin Med Assoc*. 2009;72:455-61.
- Lawrenz JM, Styron JF, Parry M, Grimer RJ, Mesko NW. Longer duration of symptoms at the time of presentation is not associated with worse survival in primary bone sarcoma. *Bone Joint J*. 2018;100-B:652-61.
- Yang JY, Cheng FW, Wong KC, Lee V, Leung WK, MK Shing M, et al. Initial presentation and management of osteosarcoma and its impact on disease outcome. *Hong Kong Med J*. 2009;15:434-9.
- Brasme JF, Morfouace M, Grill J, Martinot A, Amalberti R, Bons-Letouzey C, et al. Delays in diagnosis of pediatric cancers: a systematic review and comparison with expert testimony in lawsuits. *Lancet Oncol*. 2012;13:445-59.
- Sasi A, Ganguly S, Biswas B, Purshpam D, Kumar A, Agarwala S, et al. Determinants and impact of diagnostic interval in bone sarcomas: a retrospective cohort study. *Pediatr Blood Cancer*. 2023;70:30135.
- Cole S, Gianferante DM, Zhu B, Mirabello L. Osteosarcoma: a surveillance, epidemiology, and end results program-based analysis from 1975 to 2017. *Cancer*. 2022;128:2107-18.
- Daw NC, Neel M, Rao BN, Billups CA, Wu J, Jenkins J, et al. Frontline treatment of localized osteosarcoma without methotrexate: results of the St Jude Children's Research Hospital OS99 Trial. *Cancer*. 2011;117(12):2770-8.
- Friedrich P, Ortiz R, Strait K, Fuentes S, Gamboa Y, Arambú I, et al. Pediatric sarcoma in Central America: outcomes, challenges, and plans for improvement. *Cancer*. 2013;119:871-9.
- Monseerenuorn C, Alcasabas AP, Loh AH, Soh SY, Leung KW, Dhamne C, et al. Predictors and treatment outcomes of pediatric osteosarcoma in diverse socioeconomic backgrounds in Southeast Asia: a retrospective multicenter study. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2022;23(2):631-40.

Innovative monitoring of therapeutic adherence in children with persistent asthma through text messaging

Roxana Aznaran-Torres^{1*}, Natalia Nombera-Aznaran², Milagros Nombera-Aznaran²,
and Omar Aznaran-Torres³

¹Postgraduate School, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo; ²School of Medicine, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima; ³School of Electronic Engineering, Faculty of Electronic and Electrical Engineering, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Peru

Abstract

Background: Approximately 25% of children with asthma experience uncontrolled symptoms, leading to frequent exacerbations, emergency visits, systemic corticosteroid use, unnecessary antibiotic prescription, and increased mortality risk. Poor treatment adherence is a critical factor hindering asthma control. This study aimed to implement and evaluate therapeutic adherence in children with persistent asthma through a technological solution based on short message service (SMS) reminders sent to patients' mobile phones and receiving their responses to optimize disease management and follow-up.

Method: We conducted a quasi-experimental pilot study with 28 children to develop the software RoxySMS for remotely monitoring therapeutic adherence in a tertiary hospital. Participants included caregivers of children aged 5-14 years with persistent asthma requiring daily inhaled corticosteroids alone or with long-acting beta-agonists. Caregivers needed a postpaid mobile phone for SMS communication. Outcome evaluators and data analysts were blinded to the intervention.

Results: The software achieved an average response percentage of 80.8%, with individual responses ranging from 37.9% to 98.9%. On average, 50% of messages were answered immediately (5-87%), 24% within 15-60 min (2-55%), and 26% within 1-24 h (2-84%). **Conclusions:** RoxySMS successfully automated message delivery, validating it as a viable and cost-effective tool for monitoring adherence in chronic conditions, such as asthma, particularly in resource-limited settings.

Keywords: Asthma. Text messaging. Medication adherence. Software.

Monitoreo innovador de la adherencia terapéutica en niños con asma persistente a través de mensajes de texto

Resumen

Introducción: Aproximadamente el 25% de los niños con asma tienen síntomas no controlados, lo que lleva a exacerbaciones frecuentes, visitas a urgencias, uso de corticosteroides sistémicos, prescripción innecesaria de antibióticos y aumento del riesgo de mortalidad. La mala adherencia al tratamiento es un factor crítico que dificulta el control del asma. Este estudio tuvo como objetivo implementar y evaluar la adherencia terapéutica en niños con asma persistente mediante una solución tecnológica basada en recordatorios por SMS enviados a los teléfonos móviles de los pacientes, y recibir sus respuestas para optimizar el manejo y el seguimiento de la enfermedad. **Método:** Estudio piloto cuasiexperimental con 28 niños para desarrollar el software RoxySMS de monitoreo remoto de la adherencia terapéutica en un hospital de nivel terciario. Los participantes fueron cuidadores de niños de 5 a 14 años con asma persistente que requerían corticosteroides

*Correspondence:

Roxana Aznarán-Torres
E-mail: roxanaznaran@gmail.com

Date of reception: 02-12-2024

Date of acceptance: 24-02-2025

DOI: 10.24875/BMHIM.24000154

Available online: 23-06-2025

Bol Med Hosp Infant Mex. 2025;82(3):172-179

www.bmhim.com

1665-1146/© 2025 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Published by Permanyer. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

inhalados diarios solos o con agonistas beta de acción prolongada. Los cuidadores necesitaban un teléfono móvil pospago para la comunicación mediante SMS. Los evaluadores y los analistas de datos desconocían la intervención. Resultados: El software logró un porcentaje promedio de respuesta del 80.8%, con respuestas individuales que variaron entre el 37.9% y el 98.9%. En promedio, el 50% (5-87%) de los mensajes fueron respondidos de inmediato, el 24% (2-55%) en 15-60 minutos y el 26% (2-84%) en un plazo de 1-24 horas. Conclusiones: RoxySMS automatizó exitosamente la entrega de mensajes, validándose como una herramienta viable y rentable para monitorear la adherencia en enfermedades crónicas como el asma, en especial en entornos con recursos limitados.

Palabras clave: Asma. Mensajería de texto. Adherencia a la medicación. Software.

Introduction

Asthma is a chronic disease that affects approximately 10% of children and adolescents worldwide¹. This clinical syndrome poses a global health problem with negative consequences for children, their families, and the State. The symptoms of asthma can significantly impact a child's quality of life², leading to frequent school absences and a heightened risk of anxiety³, and depression⁴. In addition, the economic burden is considerable, resulting in reduced parental productivity and increased health-care utilization⁵. Approximately 25% of children with asthma experience uncontrolled symptoms¹, characterized by frequent exacerbations, emergency department visits, systemic corticosteroid use, antibiotic prescriptions, and an elevated risk of mortality⁶.

Many studies have demonstrated the effectiveness of inhaled corticosteroids (ICS) for ongoing treatment in most pediatric patients with persistent asthma^{7,8}. However, despite the availability of various ICS formulations, delivery devices, and evidence-based guidelines⁸, a significant number of patients remain difficult to control. Poor adherence to treatment is identified as a key factor contributing to inadequate asthma control⁹, accounting for 24% of exacerbations and 60% of asthma-related hospitalizations¹⁰.

It is crucial to understand the extent of the problem within our pediatric population to effectively address the issue of non-adherence. Adherence rates to ICS are generally low, ranging from 28% to 73%¹¹, depending on the evaluation method used, each of which offers different levels of validity and objectivity. Self-reports, daily diaries, and prescription refill data often overestimate adherence due to social desirability bias, recall errors, and behaviors, such as "dose dumping"¹². While electronic monitoring devices (EMDs) provide the most objective measure by accurately recording inhaler use¹³, they are often costly for both patients and researchers and are frequently unavailable in low-and middle-income countries (LMIC), such as Peru. Therefore, using alternative methods for monitoring adherence based on

mobile technology services is innovative and may provide indirect adherence records by serving as reminders to patients undergoing asthma treatment.

Mobile technology includes short message service (SMS), a communication tool provided by mobile network operators alongside voice services. SMS typically has broader coverage than data services (internet access) and is supported by all mobile phones, whether smartphones or basic models, old or new. This broad compatibility explains why SMS remains predominant in rural and low-density areas and continues to be widely used in urban settings. Its reliability and accessibility make SMS particularly important in LMICs, such as Peru, where poor signal quality or lack of internet access limits other communication options. As a result, SMS emerges as an affordable and inclusive alternative, serving all socioeconomic levels with coverage determined only by the mobile network operator.

Our objective is to implement and evaluate therapeutic adherence and provide reminders for children with persistent asthma using a technological solution based on sending SMS reminders to patients' phones and receiving (recording) their responses.

Method

Study design, setting and participants

We conducted a quasi-experimental pilot study at a tertiary hospital in Trujillo, Peru to develop a software tool for remotely monitoring therapeutic adherence in children with persistent asthma, analyzing its use over a 3-month period starting in July 2023-August 2024. The study followed the TREND guidelines for quasi-experimental research¹⁴. Participants included mothers or caregivers of children and adolescents aged 5-14 years diagnosed with persistent asthma who required daily treatment with ICS, either alone or in combination with long-acting beta-agonists. Mothers were required to have a postpaid mobile phone capable of sending and receiving messages.

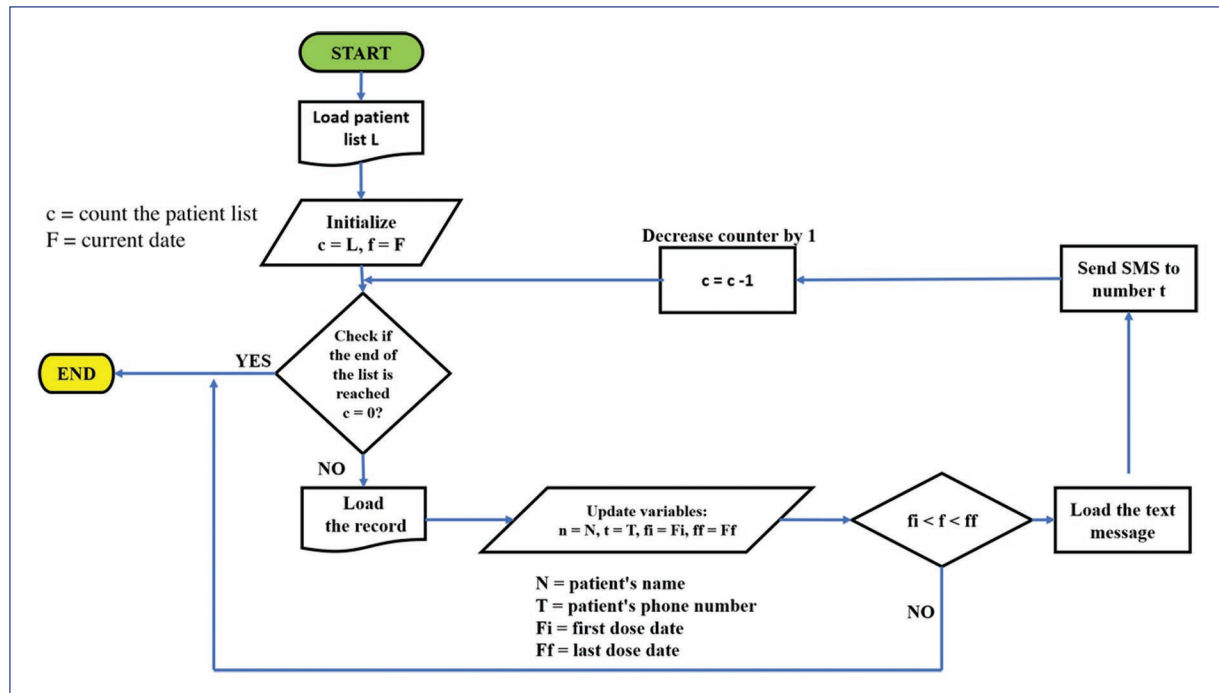


Figure 1. Roxy short message service flowchart.

Sample

Given the exploratory nature of this pilot study, we did not calculate a sample size and used convenience sampling to include all participants who met the criteria during the study period.

Software

To design and develop the software, the following methodologies were applied using a waterfall model:

- Requirements: we assessed the study's technological requirements, considering factors, such as the number of participants, customization, simplicity, and cost-effectiveness. Then, we developed a software tool, RoxySMS (Read, Obey, and teXt okeY), with the following objectives: (a) to automate the process of sending visual reminders through SMS, removing the need for manual intervention, and delivering messages to a list of patients at scheduled times; (b) to manage a list of patients scheduled to receive these SMS alerts; and (c) to receive and store patient responses confirming message receipt and adherence to the recommended dosage
- Software design and architecture: the RoxySMS algorithm follows the steps outlined in the flowchart (Fig. 1) first loads a list of patients and then verifies

if each entry falls within the treatment date range. If an entry is outside this range, the algorithm moves to the next entry. For entries within the range, an SMS is sent to the patient's phone with the message: "if you want to stay healthy, you must use your inhaler." This process continues until all entries on the list have been processed. The researcher-designed message is intended to remind patients to use their inhalers and is sent daily at 7 pm throughout the 3-month treatment period

- Implementation and execution: the RoxySMS software tool was implemented on a smartphone with an Android operating system. The phone is equipped with a SIM card with call credits and is associated with a postpaid mobile plan. In addition, the smartphone is continuously connected to a computer running the RoxySMS program. The hardware connection between the two devices is established through a USB cable, while the software interface is managed through Android debug bridge. Figure 2 illustrates the connection setup and the software architecture.

Procedures

All mothers or caregivers provided informed consent before participating in the study. Participants were notified that a daily reminder message would be sent at the

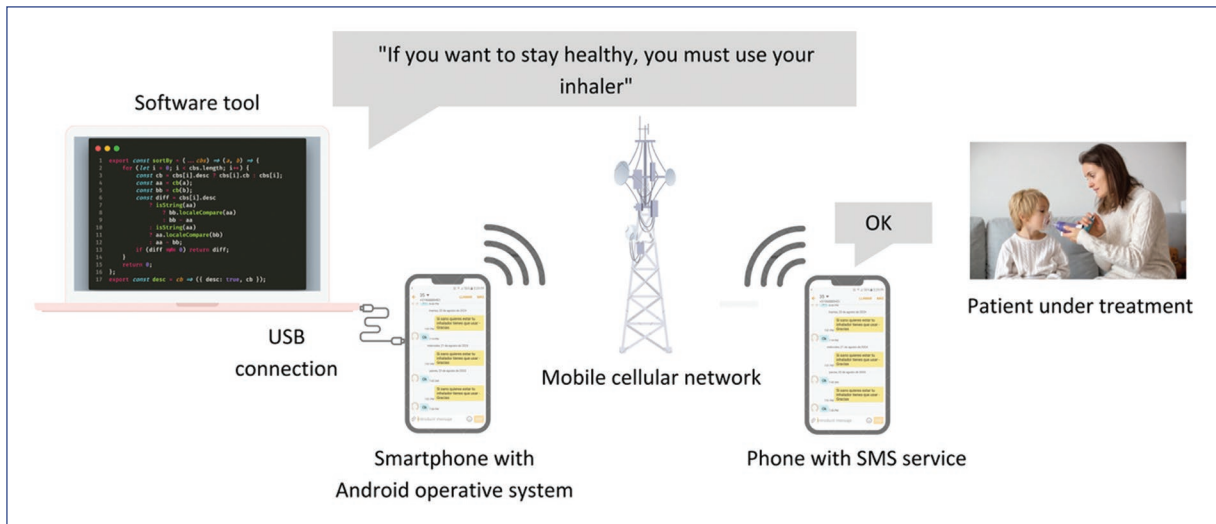


Figure 2. Connection diagram of Roxy short message service.

same time each day. Each night, an automated SMS is sent with the message: “if you want to stay healthy, you must use your inhaler,” and caregivers confirm receipt by replying “OK.” Outcome evaluators and data analysts were blinded to the intervention. An online survey was conducted at the end of the study to explore participants’ satisfaction with the intervention.

Variables

The data collection process involved administering a survey at the beginning of the study to collect the following information: age, sex, nutritional status, comorbidities, age of the mother/caregiver, educational level of the mother/caregiver, marital status of the mother/caregiver, occupation of the mother/caregiver, number of household members, diagnosis, and received medication.

To evaluate the response engagement of the patient with the RoxySMS software in treatment monitoring, we defined the following metrics:

- Total messages sent (TMS): The number of SMS messages that were sent to a patient. It is an individual metric per patient
 - $TMS = TMR + TMNR$ (1)
- Total messages responded (TMR): The number of messages that received an “OK” response from the patient. It is an individual metric per patient
 - $TMR = TMRI + TMRT + TMRD$ (2)
- TMR Immediately (TMRI): The number of messages that received an “OK” response from the patient within the first 15 min after the SMS notification was sent

- TMR Timely (TMRT): The number of messages that received an “OK” response from the patient between 15 and 60 min after the SMS notification was sent
- TMR Delayed (TMRD): The number of messages that received an “OK” response from the patient between 1 and 24 h after the SMS notification was sent
- Total messages not responded (TMNR): The number of messages that remained unanswered by the patient within 24 h of the SMS notification being sent
- Response percentage (RP): An individual metric calculated for each patient, representing the ratio of total “OK” responses received to the total number of SMS messages sent
 - $RP = (TMR/TMS) \times 100\%$ (3)
- Average RP (ARP): The average percentage of “OK” responses to SMS messages from all patients within 24 h.

Statistical analysis

The baseline characteristics of the study population were tabulated overall. To describe the data, we used percentages for categorical variables and medians and interquartile ranges for continuous variables. The statistical analysis was performed with R Statistical language for Windows (version 4.1.2; R Core Team, 2021).

Ethics statement

The study protocols were approved by the Ethics Committee of Universidad Privada Antenor Orrego

(La Libertad, Perú) (Committee Resolution No. 0726-2023-UPAO). The study was conducted according to the World Medical Association's Declaration of Helsinki. Informed consent was obtained from the participants.

Results

The study included 28 children, with a median age of 9 years, 64% of whom were male. Most had mild (54%) or moderate (46%) persistent asthma, and 64% were overweight or obese. Allergic rhinitis (64%) and atopic dermatitis (7%) were common comorbidities. Most mothers or caregivers were aged 36-45 years (61%) and had higher education (57%); 79% were married or cohabiting, and 43% were unemployed (Table 1).

The evaluation of RoxySMS software's effectiveness in treatment monitoring showed an ARP of 80.8%, with individual responses ranging from 37.9% to 98.9% (Fig. 3). Furthermore, Fig. 4 shows an analysis of patient RP by time interval. For this purpose, we considered TMR and TMNR per patient and calculated their corresponding TMRI, TMRD, and TMRT percentages, and then we averaged over each percentage within their corresponding time interval. Our results show that the mean RP for messages responded immediately (TMRI) was 50%, with response levels ranging from a low of 5% to a high of 87%. For messages answered within 15-60 min (TMRT), the mean RP was 24%, with rates varying between 2% and 55%. Similarly, for messages responded to within 1-24 h (TMRD), the mean RP was 26%, with a range from 2% to 84%. Meanwhile, the mean RP for messages that did not receive a reply (TMNR) was 19.2%, with rates ranging from 1% to 62% (Fig. 4).

An online survey conducted at the end of the study received responses from 13 participants, all of whom expressed satisfaction with their participation. They found the reminder messages helpful and would recommend them to other mothers/caregivers who administer inhalers to their children. In addition, the majority reported that the messages frequently helped them remember to give their child the inhaler.

Discussion

Our study implemented and evaluated therapeutic adherence in children with persistent asthma using a technological solution based on sending SMS reminders and receiving caregiver responses. This approach aimed to optimize treatment follow-up by promoting greater medication adherence through regular reminders that

Table 1. Characteristics of the study participants (n = 28)

Characteristics	n (%)
Age*	9 (7.9-10)
Sex	
Male	18 (64)
Female	10 (36)
Nutritional status	
Malnutrition	1 (4)
Eutrophic	9 (32)
Overweight	8 (28)
Obesity	10 (36)
Comorbidities	
Allergic rhinitis	16 (57)
Allergic rhinitis/atopic dermatitis	2 (7)
No comorbidities	10 (36)
Age of mother/caregiver	
26-35 years	7 (25)
36-45 years	17 (61)
> 45 years	4 (14)
Educational level of mother/caregiver	
Completed secondary	8 (29)
Incomplete secondary	4 (14)
Non-university higher education	5 (18)
University higher education	11 (39)
Marital status of mother/caregiver	
Married	12 (43)
Cohabiting	10 (36)
Divorced	1 (3)
Single	5 (18)
Occupation of mother/caregiver	
Unemployed	12 (43)
Private sector employee	9 (32)
Public sector employee	7 (25)
Number of household members*	
Diagnosis	4 (4-5.3)
Mild persistent asthma	15 (54)
Moderate persistent asthma	13 (46)
Medication received	
Fluticasone-salmeterol 125	3 (11)
Fluticasone-salmeterol 250	18 (64)
Fluticasone-salmeterol 500	7 (25)

*Median (interquartile range).

facilitated more consistent and efficient compliance with the therapeutic regimen.

The RoxySMS software achieved an ARP of 80.8%, showing a favorable therapeutic adherence. This percentage reflects the system's ability to indirectly assess treatment adherence through caregiver responses. According to Pearce¹⁵, adherence between 70% and 80% to prescribed medication is considered adequate, placing RoxySMS within a positive range. Furthermore, most messages sent through RoxySMS received prompt responses,

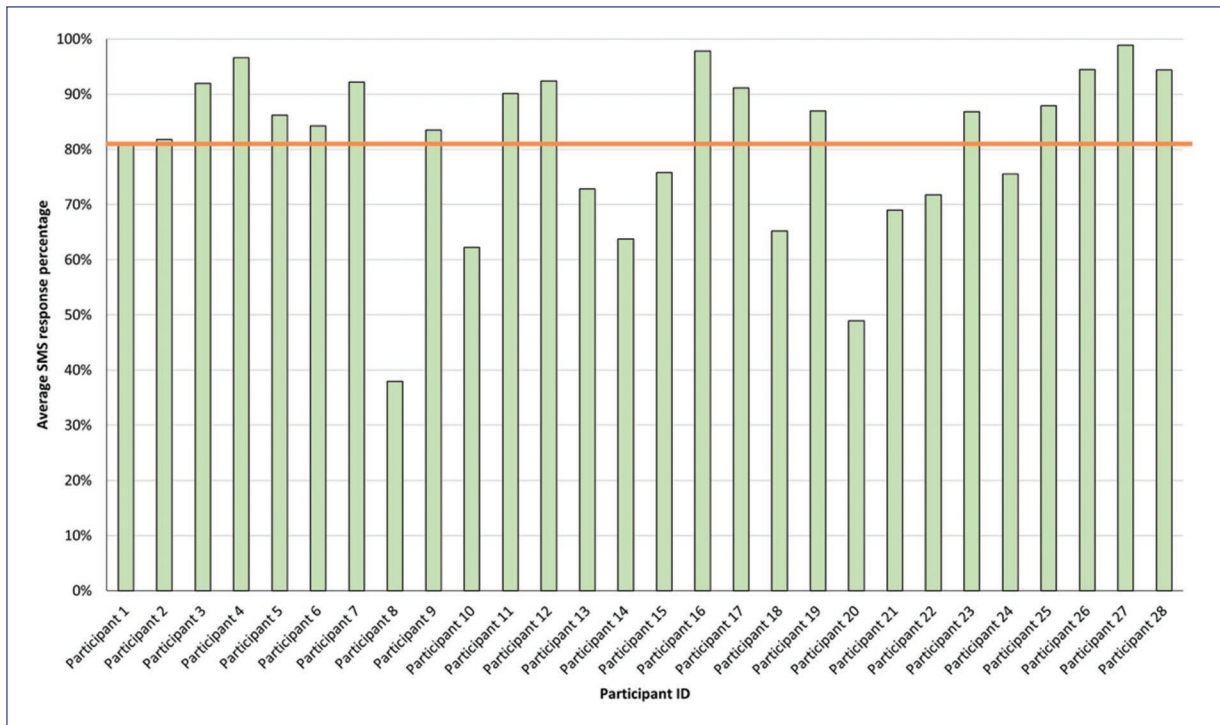


Figure 3. Short message service response percentage among participants.

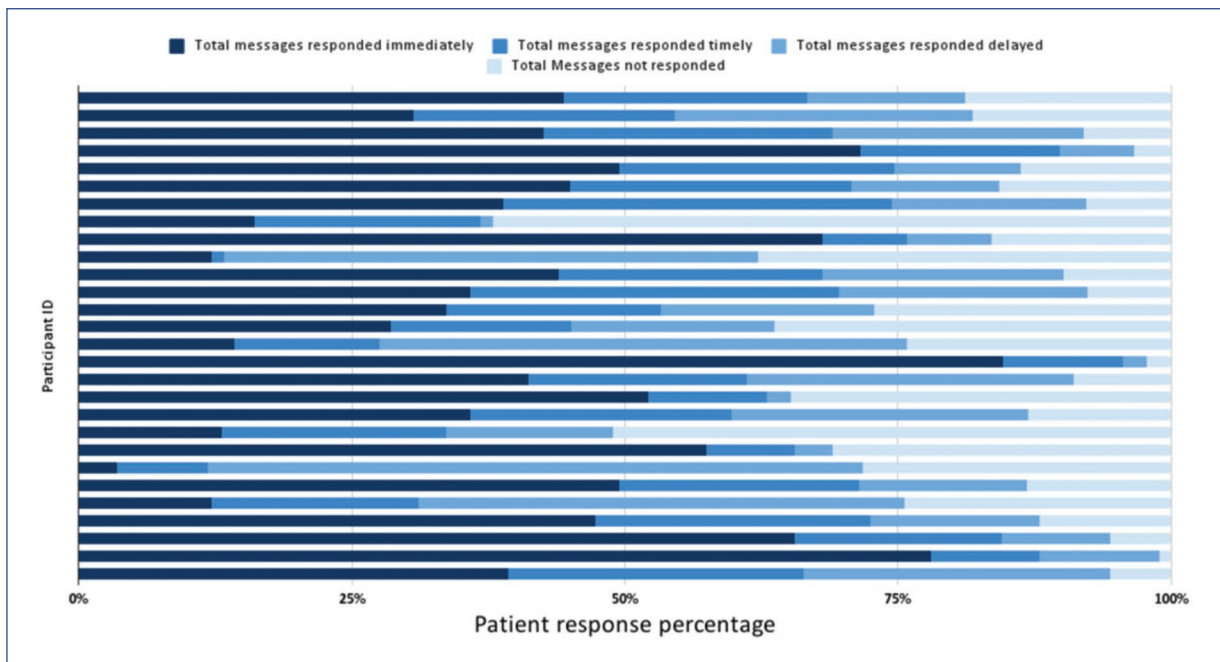


Figure 4. Patient response percentage by time interval.

with half arriving within the first 15 min. This result is significant, as an immediate response indicates a high level of caregiver engagement in monitoring treatment.

Quick responses may also correlate with better adherence, as timely replies could reflect greater attention to reminders and, consequently, better compliance with

therapeutic guidelines. In addition, the swift initial response highlights the ease of use of the SMS-based system, particularly in rural settings with limited internet access, reinforcing the feasibility of using simple technological interventions to enhance treatment adherence in children with persistent asthma.

Similarly, other reminder strategies have shown similar effects on adherence. For instance, biweekly phone calls have achieved an adherence rate of 74.3%¹⁶, while audiovisual reminders based on EMD reported an average adherence of 84%¹⁷. These findings suggest that technological and educational interventions, such as RoxySMS, may play a crucial role in improving therapeutic compliance among children and adolescents with persistent asthma.

We emphasize that while the average adherence rate was high (80.8%), there was substantial variability among participants, with 36% falling below this threshold. However, this percentage decreases to 22% when considering only those below 70%, the adequate adherence range defined by Pearce¹⁵. Even so, this indicates a moderate level of non-adherence despite the overall high average. Consistent with previous studies that found no association between non-adherence and socioeconomic factors^{18,19}, our analysis did not identify significant relationships with any of the factors studied, including maternal/caregiver age, occupation, education level, and marital status (Supplementary data 1). However, our limited sample size may have reduced the statistical power to detect, such associations. Future research with a larger sample size is needed to further explore these relationships.

This study has several limitations. The small sample size and short duration (3 months) limit the generalizability and may not capture long-term adherence patterns. The reliance on SMS technology could be affected by delivery failures, network issues, or variability in response times. In addition, the lack of direct supervision over participants during the study period could have influenced the accuracy of the findings. The absence of baseline measurements or a control group prevents us from definitively attributing improvements in adherence to the intervention. However, as a pilot study, our primary objective was to evaluate feasibility and implementation. Future studies with a comparative design should consider incorporating variables, such as socioeconomic status to provide a more comprehensive analysis.

This study's strengths include the innovative use of an SMS-based tool to monitor adherence in children with persistent asthma, offering a cost-effective solution

in low-resource settings, such as Peru. Furthermore, it is the first study in Latin America to explore this approach.

Conclusion

The RoxySMS tool successfully automated message delivery, validating it as a viable, cost-effective option for monitoring adherence in chronic diseases, such as asthma, especially in resource-limited settings. Its accessibility and high utilization rate support its role in improving clinical outcomes by reminding patients to take their medication. Further studies with larger samples and longer follow-ups are recommended to assess its long-term impact in diverse clinical contexts.

Acknowledgments

The authors thank Dr. José Nombera, the children, and their caregivers for their invaluable participation and contribution to this study.

Funding

The authors declare that they have not received funding.

Conflicts of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Ethical considerations

Protection of humans and animals. The authors declare that the procedures followed complied with the ethical standards of the responsible human experimentation committee and adhered to the World Medical Association and the Declaration of Helsinki. The procedures were approved by the institutional Ethics Committee.

Confidentiality, informed consent, and ethical approval. The authors have followed their institution's confidentiality protocols, obtained informed consent from patients, and received approval from the Ethics Committee. The SAGER guidelines were followed according to the nature of the study.

Declaration on the use of artificial intelligence. The authors declare that no generative artificial intelligence was used in the writing of this manuscript.

Supplementary data

Supplementary data are available at DOI: 10.24875/BMHIM.24000154. These data are provided by the corresponding author and published online for the benefit of the reader. The contents of supplementary data are the sole responsibility of the authors.

References

1. The Lancet Child Adolescent Health. Asthma care for all: mind the missing middle years. *Lancet Child Adolesc Health*. 2023;7:367.
2. Wang Z, Li Y, Gao Y, Fu Y, Lin J, Lei X, et al. Global, regional, and national burden of asthma and its attributable risk factors from 1990 to 2019: a systematic analysis for the Global burden of disease study 2019. *Respir Res*. 2023;24:169.
3. Ye G, Baldwin DS, Hou R. Anxiety in asthma: a systematic review and meta-analysis. *Psychol Med*. 2021;51:11-20.
4. Kulikova A, Lopez J, Antony A, Khan DA, Persaud D, Tiro J, et al. Multivariate association of child depression and anxiety with asthma outcomes. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2021;9:2399-405.
5. Nurmagambetov T, Kuwahara R, Garbe P. The economic burden of Asthma in the United States, 2008-2013. *Ann Am Thorac Soc*. 2018;15:348-56.
6. Stephenson P, Shields M. Asthma deaths: we need to identify risk factors early and construct at-risk asthma registers. *Prim Care Respir J*. 2012; 21:13-4.
7. Ye Q, He XO, D'Urzo A. A review on the safety and efficacy of inhaled corticosteroids in the management of asthma. *Pulm Ther*. 2017;3:1-18.
8. Hossny E, Rosario N, Lee BW, Singh M, El-Ghoneimy D, Soh JY, et al. The use of inhaled corticosteroids in pediatric asthma: update. *World Allergy Organ J*. 2016;9:26.
9. Vervloet M, Van Dijk L, Weesie YM, Kocks JW, Dima AL, Korevaar JC. Understanding relationships between asthma medication use and outcomes in a SABINA primary care database study. *NPJ Prim Care Respir Med* 2022;32:43.
10. Bármes CB, Ulrik CS. Asthma and adherence to inhaled corticosteroids: current status and future perspectives. *Respir Care*. 2015;60:455-68.
11. Feldmaan JM, Kutner H, Mitte L, Lupkin M, Steinberg D, Sidora-Arcoleo K, et al. Prediction of peak flow values followed by feedback improves perception of lung function and adherence to inhaled corticosteroids in children with asthma. *Thorax*. 2012;67:1040-5.
12. Morton RW, Everard ML, Elphick HE. Adherence in childhood asthma: the elephant in the room. *Arch Dis Child*. 2014;99:949-53.
13. Ingerski LM, Hente EA, Modi AC, Hommel KA. Electronic measurement of medication adherence in pediatric chronic illness: a review of measures. *J Pediatr*. 2011;159:528-34.
14. Des Jarlais DC, Lyles C, Crepaz N, The Trend Group. Improving the reporting quality of nonrandomized evaluations of behavioral and public health interventions: the TREND statement. *Am J Public Health*. 2004; 94:361-6.
15. Pearce CJ, Fleming L. Adherence to medication in children and adolescents with asthma: methods for monitoring and intervention. *Expert Rev Clin Immunol*. 2018;14:1055-63.
16. Chatkin JM, Blanco DC, Scaglia N, Wagner MB, Fritscher CC. Impact of a low-cost and simple intervention in enhancing treatment adherence in a Brazilian asthma sample. *J Asthma*. 2006;43:263-6.
17. Chan AH, Stewart AW, Harrison J, Camargo CA, Black PN, Mitchell EA. The effect of an electronic monitoring device with audiovisual reminder function on adherence to inhaled corticosteroids and school attendance in children with asthma: a randomised controlled trial. *Lancet Respir Med*. 2015;3:210-9.
18. Burgess SW, Sly PD, Morawska A, Devadason SG. Assessing adherence and factors associated with adherence in young children with asthma. *Respirology*. 2008;13:559-63.
19. Chan AH, Stewart AW, Foster JM, Mitchell EA, Camargo CA, Harrison J. Factors associated with medication adherence in school-aged children with asthma. *ERJ Open Res*. 2016 Mar 31; 2(1):00087-2015.

Esquizencefalia en neonatos e implicaciones clínicas. Reporte de casos

Jorge L. Alvarado-Socarras^{1*}, Andrés F. Jiménez², Óscar Peñuela-Vásquez³ y Salva T. Feris-Teherán⁴

¹Departamento de Pediatría, Unidad de Neonatología; ²Departamento de Pediatría, Postgrado de Cuidado Intensivo Pediátrico, Universidad de Santander; ³Servicio de Neuropediatría, Hospital Internacional de Colombia. Fundación Cardiovascular de Colombia, Floridablanca; ⁴IPS San Diego, Salud Ocupacional y del Trabajo, Bucaramanga. Santander, Colombia

Resumen

Introducción: La esquizencefalia es una alteración congénita de la arquitectura de la corteza cerebral, y su diagnóstico en el periodo neonatal estará determinado por el diagnóstico prenatal o la gravedad de los casos. **Casos clínicos:** Presentamos tres casos neonatales con expresión clínica variable y hallazgos electroencefalográficos. Caso 1: neonato a término, nacido por cesárea por preeclampsia, que presentó dificultad respiratoria temprana. En el examen clínico se evidenció macrocefalia, por lo cual se realizó tomografía computarizada (TC) de cráneo que evidenció esquizencefalia de labio abierto bilateral. Presentó crisis tempranas asociadas a hipotonía y trastorno de la succión-deglución, con poca mejoría a pesar de las intervenciones y se decidió manejo paliativo. Caso 2: neonato de 36 semanas con diagnóstico prenatal de esquizencefalia y parto por cesárea por monitoreo fetal alterado. Bajo peso y requiere ventilación a presión positiva. Al día 2 se realiza TC que confirma el diagnóstico prenatal y con estudio de videoelectroencefalograma normal. Se logra progresión de enteral, sin deterioro neurológico, y egresa con recomendaciones de seguimiento. Una resonancia magnética ambulatoria confirma el diagnóstico. Caso 3: pretérmino gemelar de 34 semanas, con diagnóstico prenatal de ventriculomegalia. Al nacer, sin lograr metas de saturación de forma temprana, en el examen clínico con gran macrocefalia y con estudio de TC que mostró una imagen sugestiva de esquizencefalia de labio abierto, asociado a hidrocefalia y disgenesia/agenesia del cuerpo calloso. Crisis clínicas de difícil control y requirió derivación ventriculoperitoneal. **Conclusiones:** La expresión clínica neonatal es variable y las crisis epilépticas son relevantes. Pueden ser necesarias otras valoraciones de forma temprana, incluyendo concepto de genética.

Palabras clave: Esquizencefalia. Trastorno de migración neuronal. Neonato. Neurología. Desarrollo de la corteza cerebral. Crisis convulsivas.

Schizencephaly in neonates and clinical importance. Cases report

Abstract

Background: Schizencephaly is a congenital alteration of the architecture of the cerebral cortex, and its diagnosis in the neonatal period will be determined by prenatal diagnosis or severity of the cases. **Clinical cases:** We present three neonatal cases with variable clinical expression and electroencephalographic findings during clinical course. Case 1: term neonate, born by cesarean section due to pre-eclampsia and presenting early respiratory distress. On clinical examination, macrocranial

*Correspondencia:

Jorge L. Alvarado-Socarras
E-mail: jorgealso2@yahoo.com

Fecha de recepción: 10-05-2024

Fecha de aceptación: 04-10-2024

DOI: 10.24875/BMHIM.24000064

Disponible en internet: 23-06-2025

Bol Med Hosp Infant Mex. 2025;82(3):180-190

www.bmhim.com

1665-1146/© 2024 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

was clear, so a cranial tomography (CT) scan was performed showing bilateral open-lip schizencephaly. He early presented recurrent seizure, associated with hypotonia, and swallowing disorder with little improvement despite interventions, and palliative management was decided. Case 2: 36-week-old neonate with a prenatal diagnosis of schizencephaly and delivery by cesarean section due to altered fetal monitoring. Low birth weight and requiring positive pressure ventilation. On day 2, CT scan confirmed the prenatal diagnosis and the video electroencephalogram was normal. Progression of enteral feeding was achieved, without neurological deterioration, and the patient was discharged with recommendations for follow-up. An outpatient magnetic resonance imaging confirms the diagnosis. Case 3: preterm twin of 34 weeks, with prenatal diagnosis of ventriculomegaly. At birth without achieving early saturation goals and on clinical examination with large macrocrania and CT scan showing an image suggestive of open-lipped schizencephaly, associated with hydrocephalus, dysgenesis/agenesis of the corpus callosum. Seizure of difficult control, and required ventriculoperitoneal shunt. **Conclusions:** Neonatal clinical course is variable but seizures are relevant. Other assessments may be needed early, including genetic concepts.

Keywords: Schizencephaly. Neuronal migration disorder. Neonate. Neurology. Development of the cerebral cortex. Seizures.

Introducción

La esquizencefalia es una alteración del sistema nervioso central (SNC) que se caracteriza por una o más hendiduras de la corteza cerebral, desde el revestimiento pial de la corteza hasta la superficie endotelial ventricular, rodeada por sustancia gris, anormalmente constituida y usualmente asociada a polimicrogiria. La hendiduras pueden ser uni- o bilaterales, y cerradas (tipo I) o abiertas (tipo II)¹. Es una condición rara, con una prevalencia de 1.48 casos por cada 100,000 nacidos vivos, que se desarrolla en el segundo trimestre gestacional e inicia desde la fase de migración de neuroblastos subependimarios y continúa en la etapa de organización cortical después de la semana 22^{2,3}. No hay datos locales sobre la incidencia de esta alteración.

Su etiología no está clara, pero se cree que va asociada a problemas de disrupción vascular y compromiso hipóxico-isquémico secundarios en periodos críticos del desarrollo neuronal. Esta posibilidad está soportada por la asociación con otros fenómenos disruptivos gastrointestinales, como gastrosquisis y atresia intestinal, entre otros⁴. Algunas posibles asociaciones son el consumo de cocaína, alcohol o ciertos fármacos (como la warfarina) durante la gestación, infecciones *in utero* del complejo TORCH (toxoplasmosis, otras infecciones, rubéola, citomegalovirus, herpes simple) y parotiditis, trombocitopenias y trombofilias; sin embargo, en la mayoría de los casos no hay una causa clara y son eventos esporádicos¹. La expresión clínica temprana (periodo neonatal) vendrá determinada por la extensión de la lesión, y esto con la posibilidad de un diagnóstico prenatal^{5,6}. Por defectos pequeños o sin diagnóstico prenatal, muchos casos son diagnosticados de forma tardía e incluso en la vida adulta. La sintomatología clásica de estas alteraciones

son trastorno motor, discapacidad intelectual y convulsiones⁷. Hay poca información sobre el espectro clínico en el periodo neonatal.

El objetivo de este reporte es, por su baja frecuencia, la posibilidad de un diagnóstico prenatal cada vez más frecuente, el abordaje neonatal y la expresión clínica temprana. Además, faltan estudios sobre la epidemiología propia de esta alteración neurológica. Presentamos tres casos que ilustran el abordaje inicial y las pautas tempranas según las manifestaciones clínicas, con implicaciones medicas y éticas.

Caso clínico 1

Recién nacido de sexo masculino, producto de madre de 22 años, G5P4C1V5, sin controles prenatales. Sin embargo, al momento del ingreso se realizaron estudios serológicos para evaluar infecciones perinatales (TORCH), los cuales fueron negativos. Niega consumo de medicaciones durante la gestación o consumo de drogas psicoactivas. Cesárea en la semana 40, por preeclampsia. Al nacer, con buena adaptación, pero presentó dificultad respiratoria y requirió oxígeno por cámara cefálica. Peso de 3140 g, macrocránea con perímetro cefálico de 38.5 cm (Z: + 2.43 SD Fenton). En la exploración física, fontanelas amplias, diástasis de sutura metópica, facies inexpresiva, sugestiva de parálisis del VI y VII pares craneales, hipertelorismo, pupilas de 3 mm no reactivas, paladar ojival, exotropía ocular bilateral, hipertonía de forma global, ausencia de reflejos de succión y de Moro, y reflejo de presión palmo-plantar débil. Durante su estancia presentó eventos recurrentes de hipoxemia y taquipnea, secundario a mal manejo de secreciones, requiriendo asistencia respiratoria recurrente (oxígeno, aspiración de secreciones) y alimentación por sonda.

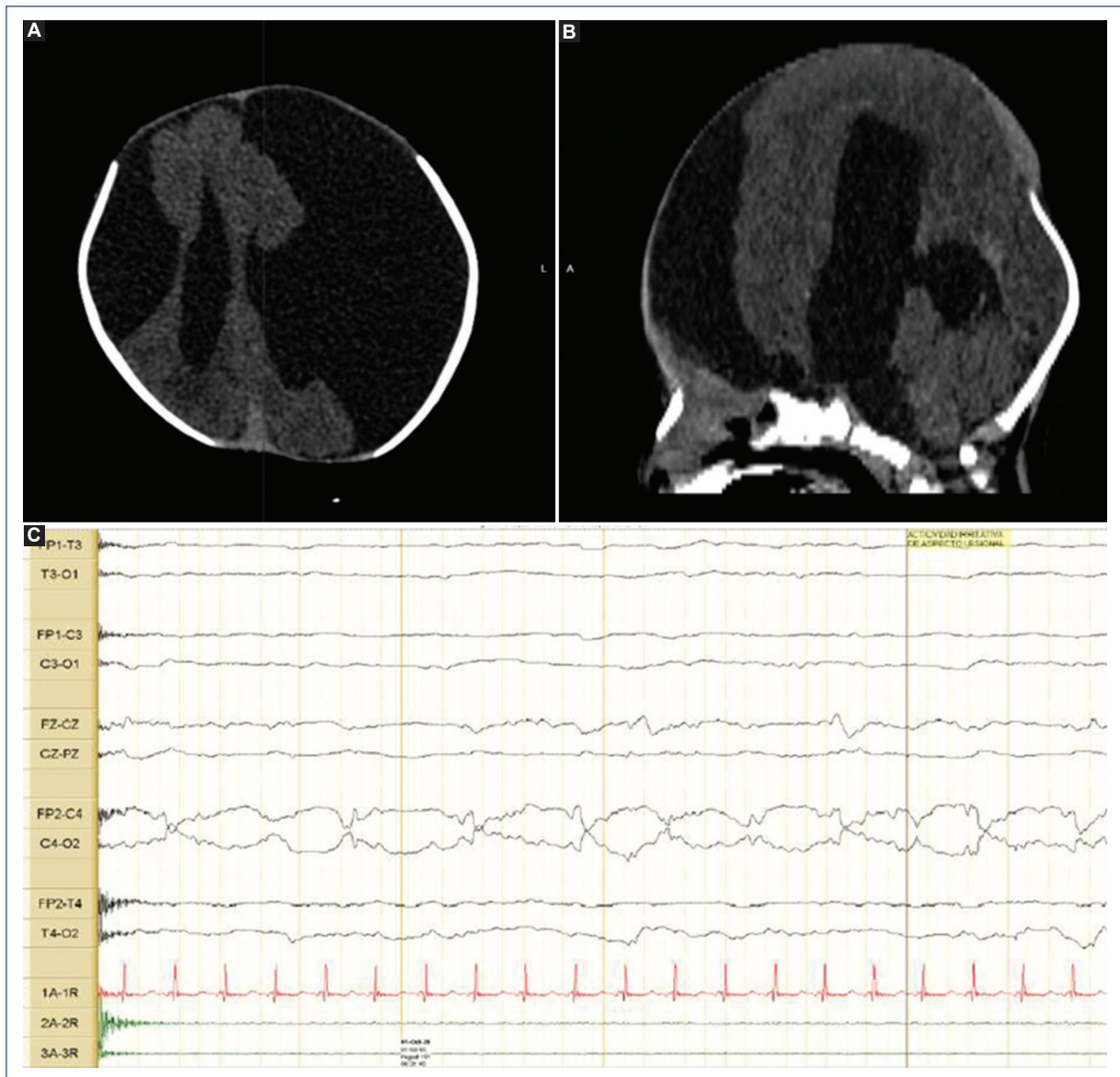


Figura 1. Caso 1. **A y B:** tomografía computarizada de cráneo simple, cortes axial y sagital. Se observan una hendidura que compromete las regiones frontotemporales de ambas convexidades (**A**), comunicación del espacio subdural con los ventrículos laterales y ausencia del septo pelúcido; imágenes compatibles con esquizencefalia de labio abierto bilateral con tercer ventrículo dilatado (**B**). **C:** videoelectroencefalograma con registro de actividad interictal de ondas agudas y asimetría central derecha con posterior evidencia de evoluciones bilaterales hasta por 20 segundos; clínicamente, realización de movimientos clónicos del brazo izquierdo.

Por el compromiso neurológico, se realizó una tomografía computarizada (TC) de cráneo simple que evidenció una hendidura que comprometía las regiones frontotemporales de ambas convexidades, comunicación del espacio subdural con los ventrículos laterales y ausencia del septo pelúcido, y el tercer ventrículo dilatado. Con estos hallazgos se estableció el diagnóstico de esquizencefalia de labio abierto bilateral (Fig. 1 A y B). Presentó crisis epilépticas dentro de las

primeras 24 horas de vida, por lo cual se inició manejo con fenobarbital con dosis de impregnación de 20 mg/kg y luego de mantenimiento entre 5 y 7.5 mg/kg/día. Se realizó un videoelectroencefalograma que mostró pobre diferenciación del ciclo sueño-vigilia, actividad epileptiforme de aspecto lesional central derecha y dos progresiones eléctricas bilaterales hasta por 20 segundos con manifestación clínica de movimientos clónicos del brazo izquierdo (Fig. 1C). Por lo anterior, se

adicionó levetiracetam a dosis de 30 a 60 mg/kg/día, pero persistió la clínica de crisis epilépticas, por lo cual se adicionó vigabatrina a dosis de 50 mg/kg/día cada 12 horas. Por su inestabilidad clínica no se pudo realizar resonancia magnética (RM) cerebral. Los estudios complementarios, como ecocardiograma y ecografía abdominal, fueron normales. La valoración de oftalmología reportó el hallazgo de sinequias posteriores, pupila fija adherida al cristalino e hipoplasia del nervio óptico bilateral. Fue valorado por genética, donde solicitaron cariotipo bandeado G como estudio inicial, el cual fue 46,XY. Durante su estancia cursó con trastorno grave de la succión y la deglución, y convulsiones recurrentes de difícil manejo. Teniendo en cuenta el deterioro clínico, el compromiso grave por TC y el mal pronóstico funcional del paciente, el caso fue llevado a junta de ética, donde se determinó iniciar cuidado paliativo y 33 días después del ingreso falleció.

Caso clínico 2

Recién nacida de sexo femenino, producto de madre de 19 años, G1C1V1, con diagnóstico prenatal en la semana 25 de malformación cerebral tipo esquizencefalia del lado izquierdo. Estudio de TORCH negativo. Niega consumo de medicación por patologías y de drogas psicoactivas. Parto por vía cesárea en la semana 36 debido a presentación podálica y estado fetal no satisfactorio. Al nacimiento, peso de 1940 g, talla de 48 cm y perímetro cefálico de 30.5 cm (Z: -1.19 SD Fenton). Presentó cianosis temprana, hipotonía y esfuerzo respiratorio pobre, por lo cual se inició ventilación a presión positiva, con mejoría progresiva. Apgar de 2, 5 y 10 a 1, 5 y 10 minutos de vida, respectivamente. En la exploración clínica se evidenció retraso del crecimiento intrauterino simétrico, soplo cardíaco II/VI, pie equino varo bilateral y leve hipotonía. Al día 2 de vida se le realizó una TC de cráneo simple que reportó doble esquizencefalia frontal izquierda de labio abierto y esquizencefalia de labio abierto en la transición parietooccipital-temporal derecha, displasia del septo interventricular y adelgazamiento del cuerpo calloso. Ambulatoriamente se realizó una RM cerebral que corroboró los hallazgos de esquizencefalia frontal bilateral, ambas de labio abierto, rodeadas de sustancia gris heterotópica de predominio izquierdo y asociadas a polimicrogiria frontoparietal bilateral de predominio izquierdo, ausencia de cavidad del septo pelúcido y ligera irregularidad del nervio óptico izquierdo (Fig. 2 A y B). El tallo cerebral, el cerebelo y los núcleos grises de la base no mostraban otras

alteraciones. Se realizó un primer videoelectroencefalograma que reportó buen patrón de sueño y vigilia para la edad, con ocasional actividad epileptiforme sobre la región centrottemporal derecha, sin evoluciones ictales ni crisis clínicas (Fig. 2C). La paciente evolucionó durante sus primeros días de vida con estabilidad cardiopulmonar y progresión de tolerancia al aporte enteral sin complicaciones. No hubo deterioro neurológico, con adecuada succión y sin crisis clínicas. Se inician terapias de rehabilitación integral y es dada de alta con indicación de seguimiento por neuropediatría. Durante los controles se evidenciaron espasmos infantiles y videoelectroencefalograma 1 mes después con patrón de hipsarritmia (Fig. 2D), por lo que requiere tratamiento anticonvulsivante con vigabatrina a dosis inicial de 50 mg/kg/día, logrando un aceptable control de las crisis.

Caso clínico 3

Recién nacido de sexo masculino, hijo de madre de 26 años, G1C1V1, de alto riesgo por embarazo gemelar bicorial y biamniótico. En el gemelo 1 se hizo diagnóstico prenatal de macrocránea y ventriculomegalia. Estudio de TORCH negativo. Nace a las 34.5 semanas de gestación por vía cesárea ante el inicio prematuro de trabajo de parto y por trastorno hipertensivo del embarazo. Al nacimiento, peso de 2920 gramos, talla de 46 cm y perímetro cefálico de 45 cm (Z: + 9.29 SD Fenton). Durante la adaptación requiere oxígeno a flujo libre por no cumplir las metas de oximetría de pulso y presentar cianosis con Apgar de 7, 9 y 10 a 1, 5 y 10 minutos, respectivamente. Al inicio con mal manejo de secreciones, requiriendo aspiración frecuente en los primeros minutos de vida. En la exploración física destaca macrocránea con fontanelas amplias normotensas. En la primera evaluación con ecografía transfontanelar se describe un gran aumento en el volumen del sistema ventricular, con desviación del septo interventricular a la derecha e importante disminución del espesor del parénquima cerebral. Hay aparente hipoplasia del parénquima cerebeloso. Al tercer día de vida se realiza una TC de cráneo simple que reporta trastorno de la migración neuronal con extensa esquizencefalia de labio abierto, asociada a hidrocefalia, disgenesia/agenesia del cuerpo calloso y marcada alteración de las estructuras de la fosa posterior (Fig. 3 A y B). No se pudo realizar RM cerebral para confirmar los hallazgos tomográficos y posibles diagnósticos diferenciales. Presentó crisis epilépticas desde el primer día de vida, con necesidad de

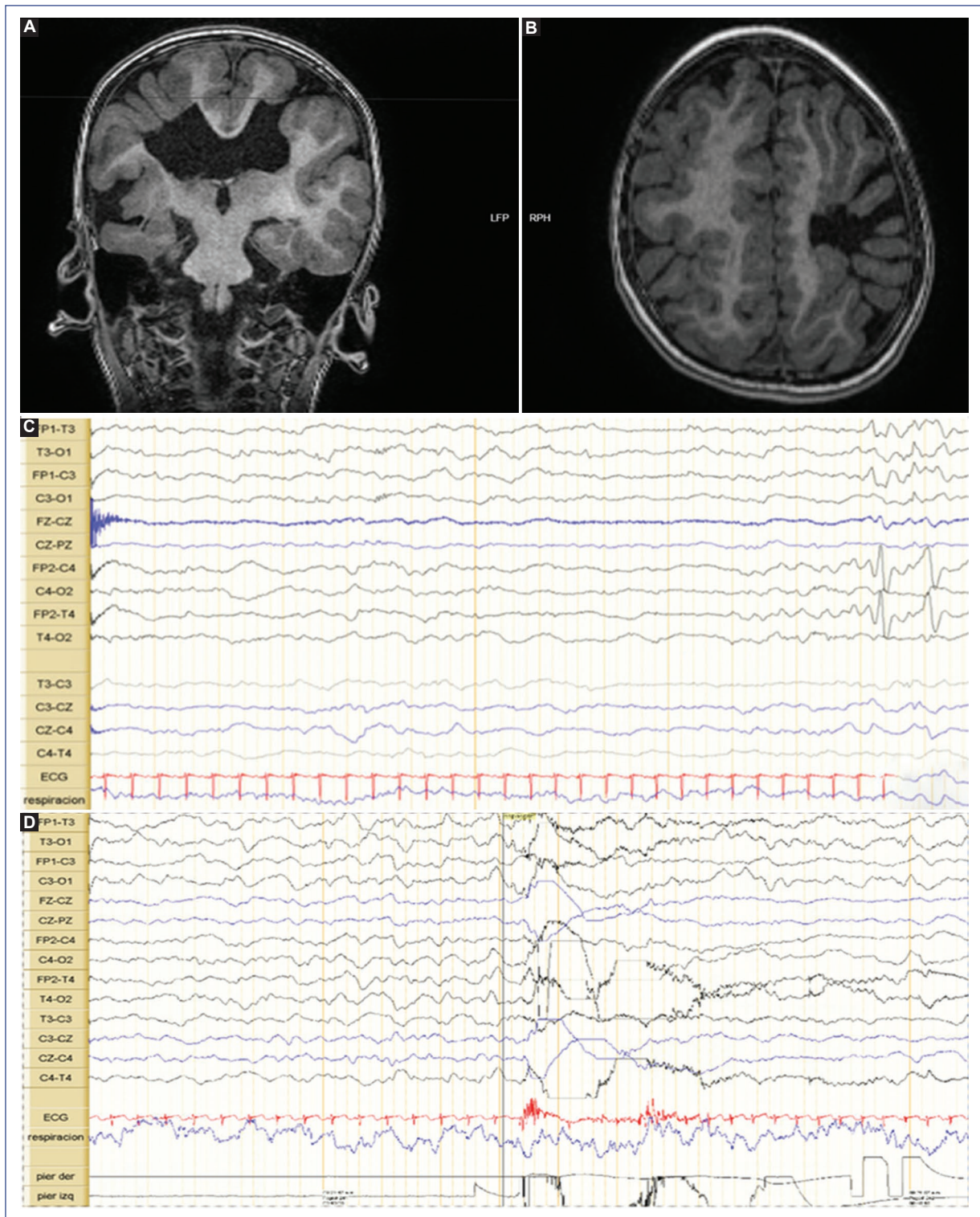


Figura 2. Caso 2. **A y B:** resonancia cerebral simple, cortes coronal y axial. Se observan esquizencefalia de labio abierto en las regiones frontal izquierda y en la transición parietotemporal derecha, con polimicrogiria frontoparietal bilateral de predominio izquierdo y ausencia del septo pelúcido. **C y D:** videoelectroencefalograma que muestra actividad interictal ocasional en forma de complejo punta onda irregular de mediana amplitud en la región centrottemporal derecha (**C**), y registro de espasmos epilépticos (**D**) sin patrón de hipsarritmia.

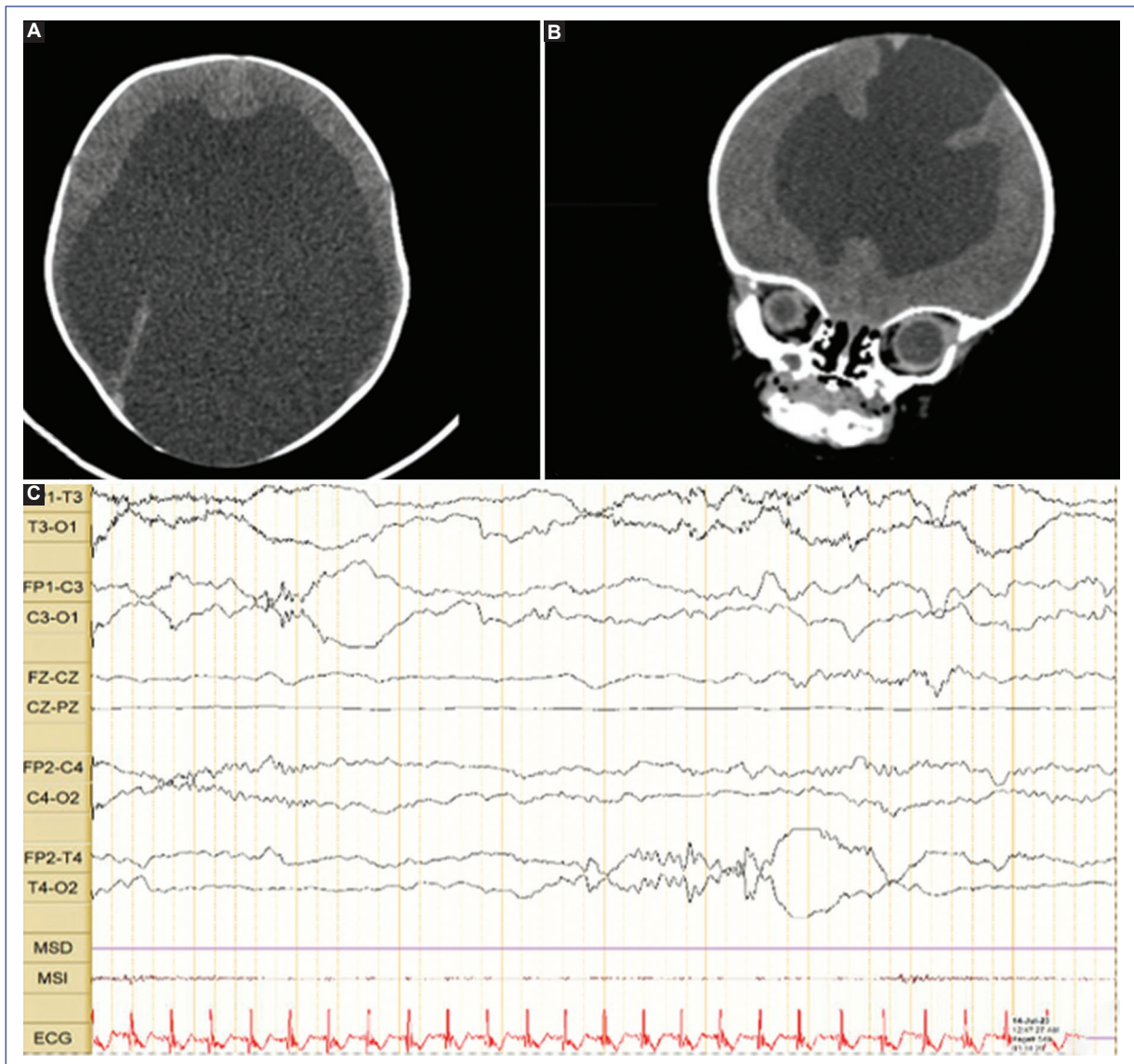


Figura 3. Caso 3. **A y B:** tomografía computarizada de cráneo simple, cortes axial y sagital. Se observan esquizencefalia de labio abierto con compromiso de la región parietooccipital derecha (**A**) e hidrocefalia grave asociada con marcada disminución de volumen de la corteza cerebral (**B**). **C:** electroencefalograma con actividad interictal aislada e irregular en forma de ondas agudas y punta onda lenta de mediana amplitud, con mayor compromiso frontocentral bilateral y temporal derecho.

tratamiento anticonvulsivante intravenoso con fenobarbital a dosis de 15 mg/kg/dosis en de impregnación y con mantenimiento de 5 mg/kg/día. Se realizó monitorización videoelectroencefalográfica, que fue anormal por atenuación de los ritmos de fondo esperados para la edad y lentificación de estos, compatible con un grado de encefalopatía moderado a grave, y además correlacionados con signos de atrofia cortical o compromiso estructural craneal, con evidencia de descargas aisladas e irregulares de onda aguda y punta onda

lenta de mediana amplitud que se producen de manera intermitente con zonas de mayor compromiso frontocentral bilateral con actividad irritativa focal en esta localización (Fig. 3C). Por difícil control de las crisis requirió reimpregnación con fenobarbital a dosis de 20 mg/kg, ajustando el mantenimiento a 7.5 mg/kg/día, y se adicionó levetiracetam a dosis de 30 mg/kg/día, logrando el control de las crisis. Además, presentó un aumento del perímetro cefálico por encima de 2 desviaciones estándar para su edad, que requirió derivación

ventriculoperitoneal. Fue valorado por oftalmología, con único hallazgo de papila hipoplásica con indicación de seguimiento ambulatorio. Inició terapia de rehabilitación y logró adecuada succión. Con esto y el control de las crisis, fue egresado con recomendaciones de seguimiento multidisciplinario.

Discusión

El diagnóstico de esquizencefalia en el periodo neonatal está determinado por un diagnóstico prenatal, como en los casos 2 y 3, además de los síntomas tempranos por la gravedad de la lesión. A la fecha, la gran mayoría de los reportes de esquizencefalia en niños son fuera del periodo neonatal; sin embargo, con la mejoría del diagnóstico prenatal es posible un diagnóstico cada vez más temprano^{6,8-10}. Se puede establecer un diagnóstico prenatal ultrasonográfico desde la semana 24, pero con mayor frecuencia a partir de la semana 28. Es probable que el tipo o la gravedad de la lesión estructural determinen la posibilidad del diagnóstico prenatal^{11,12}. El ultrasonido es la clave en la sospecha diagnóstica inicial. Hay mejoría en los últimos años con la sensibilidad de establecer un diagnóstico prenatal, y este puede ser complementado por RM fetal, que podría confirmar el diagnóstico, establecer marcadores de pronóstico o permitir el diagnóstico diferencial con holoprocensefalia o hidranencefalia, asociado a otras anomalías como displasia septo-óptica o ausencia del septo pelúcido¹⁰. Estudios complementarios como la determinación de los niveles de alfa-fetoproteína sérica materna y en líquido amniótico se han usado como marcadores de defectos del tubo neural. Sin embargo, no son específicos de esta condición y otras alteraciones fetales pueden asociarse a su elevación, como el corioangioma, los defectos de la pared abdominal, el síndrome nefrótico, algunos síndromes genéticos relacionados con esquizencefalia, la porfiria y la aplasia cutis congénita, entre otras. Hoy son de ayuda cuando no se confirman los defectos del tubo neural y para el diagnóstico de otras causas, incluyendo síndromes genéticos, algunos de ellos asociados a esquizencefalia¹³.

En el año 2012, Howe et al.¹⁴, en su estudio basado en registros de esquizencefalia, reportaron que más de la mitad de los casos fueron diagnosticados antenatalmente, en especial desde el segundo trimestre de gestación. Además, ello permite determinar estudios complementarios para citomegalovirus, una de las infecciones asociadas a la esquizencefalia^{12,14,15}. La importancia del diagnóstico temprano está relacionada

con remisiones oportunas, cuidados posnatales por el riesgo de compromiso respiratorio (tal como se presentó en los tres casos que describimos) y crisis neonatales tempranas, pero además por el riesgo de complicaciones obstétricas y perinatales, como asfixia perinatal, amenaza de aborto, hipertensión gestacional y líquido amniótico meconial, entre otras⁹.

Los pacientes neonatos pueden ser asintomáticos o presentar compromiso neurológico grave temprano¹², como ocurrió en nuestros casos, relacionado con el daño cerebral grave y extenso. Pueden existir alteraciones del perímetro cefálico (macro- o microcránea), hemiparesia congénita y crisis convulsivas de inicio temprano, como en todos los casos clínicos descritos. También pueden presentar otros signos, como problemas de succión, dificultad respiratoria y algunos con alteraciones hidroelectrolíticas como hipoglucemia e hiponatremia¹². Ante la sospecha clínica, es relevante establecer la gravedad clínica por medio una exploración minuciosa, la evaluación de posibles síndromes genéticos y estudios de extensión que permitan definir la gravedad, entre ellos la RM cerebral para evaluar con mayor precisión la condición anatómica alterada¹⁶. La ausencia de RM cerebral en dos de nuestros pacientes y una evaluación genética profunda en todos los casos, son una gran limitación de nuestro reporte. Las condiciones técnicas y del sistema de salud retrasan la realización de los estudios anotados, los cuales se indicó realizar de forma ambulatoria. Algunas características genéticas asociadas son los síndromes de Adams-Oliver, Aicardi, Arima, Delleman, Galloway-Mowat y Vici, la displasia septo-óptica y el síndrome de alcohol fetal (Tabla 1)¹⁷⁻²¹; algunos de ellos con gran compromiso neurológico temprano que condiciona la muerte precoz^{5,12}. A pesar del conocimiento actual y de los avances en biología molecular, aún no se ha logrado establecer una asociación genética. Inicialmente se planteó una mutación en el gen Homeobox EMX2, localizado en el cromosoma 10q26.1. Sin embargo, no se ha podido mantener una fuerte relación entre esta alteración y la esquizencefalia¹². No obstante, recientes estudios genéticos reportan otras alteraciones genéticas asociadas a defectos de la migración neuronal. Una de estas es la mutación COL4A1, que codifica la cadena alfa 1 del colágeno tipo IV de las membranas basales y se ha relacionado con esquizencefalia y porencefalia, aunque el mecanismo que lleva al trastorno neurológico no está del todo claro. También se han sugerido otros factores genéticos en su patogenia, como SHH y SIX3, que podrían actuar como factores de susceptibilidad²².

Tabla 1. Síndromes asociados a esquizencefalia o convulsiones

Características clínicas y genotípicas	Adams Oliver	Alcardi	Delleman	Galloway Mowat	Vicci	Displasia Septo- óptica	Trastorno del espectro alcohol/fetal
Genes asociados	<i>ARHGAP31</i> (3), <i>NOTCH1</i> (4,5), <i>DLL4</i> (6) o <i>RBPJ</i> (7) ->	Cariotipo y estudio genético normal— gen ligado al cromosoma Xp22	Casos aislados	<i>WDR73</i> , <i>LAGE3</i> , <i>OSGEP</i> , <i>TP53RK</i> , <i>TPRKB</i> , <i>GON7</i> , <i>WDR4</i> o <i>NUP133</i>	<i>EPG5</i>	<i>HESX1</i>	
Identificador OMIM	[OMIM100300, ORPHA 974]	[OMIM304050, ORPHA: 50]	[OMIM164180, ORPHA: 1647]	[OMIM251300, ORPHA: 2065]	[OMIM242840, ORPHA1493]	[OMIM182230]	
Hallazgos neurológicos	Convulsiones Calcificaciones intracraneales Parálisis cerebral Microcefalia Displasia cortical Mielinización retardada	Espasmos infantiles en flexión* Agnesia de cuerpo calloso* Microftalmía y otras anomalías oculares Displasias corticales Heterotopía periventricular Quiste intracraneales interhemisférico Papiloma de plexo coroideo	Convulsiones Agnesia del cuerpo calloso Trastornos del desarrollo psicomotor Polimicrogiria, colpocefalia Malformación del sistema ventricular Hidrocefalia Cavidades quísticas en los hemisferios cerebrales o cerebello	Microcefalia*	Microcefalia Pérdida auditiva	Ausencia del septum pelucidum. Agnesia o hipoplasia de estructuras de la línea media cerebral Hipopituitarismo	Microcefalia hipoplasia o agnesia del cuerpo calloso Atrofia cortical Tamaño reducido de los ganglios basales y del vermis cerebelar
Faciales y oculares	Vascularización Cataratas Vascularización retiniana incompleta o anormal Sangrado retiniano Desprendimiento de retina Esotropía	Coloboma del disco óptico Lacunas coriorretinianas*	Anoftalmia/ microftalmia Quiestes orbitales y colobomas del iris Paladar hendido Alas nasales con muescas Asimetría facial	Atrofia del nervio óptico Nistagmos Deformidades craneofaciales	Hipertelorismo Implantación baja de orejas Micrognatia	Atrofia óptica	Ptois palpebral Hipotelorismo, estrabismo Fisuras palpebrales cortas Puente nasal aplanado y ancho Pliegue epicanto, hipoplasia de maxilar, nariz corta, labio superior delgado, micrognatia,

(Continúa)

Tabla 1. Síndromes asociados a esquizencefalia o convulsiones (continuación)

Características clínicas y genotípicas	Adams Oliver	Alcardi	Delleman	Galloway Mowat	Vicci	Displasia Septo/óptica	Trastorno del espectro alcohol/fetal
Tórax	Malformaciones cardíacas Estenosis de la vena pulmonar Hipertensión pulmonar Irrigación sanguínea intestinal deficiente Vasos aberrantes de vellosidades coriónicas placentarias	Costillas fusionadas	Displasia costal	Cardiopatías congénitas	Cardiomiopatía dilatada Hipertrofia del ventrículo izquierdo Falla cardíaca	No asociados	Defectos septales cardíacos
Osteomuscular	Defectos terminales trasversales de las extremidades* Dedos hipoplásicos Braquisindactilia Ectrodactilia.	Vértebras en mariposa – Hemivértebras Espina bífida Escoliosis	Luxación congénita de cadera	Anomalias del desarrollo esquelético	Hipotonía Miopatía	Talla Baja	Hemivertebra Escoliosis
Piel y otros	Cutis marmorata Telangiectasia Aplasia cutis congénita*	Lipomas del cuero cabelludo Nevos múltiples Máculas hipopigmentadas Marcas cutáneas	Aplasia/hipoplasia dérmica focal Apéndices cutáneos (peri orbitaria, cara, tórax, rara vez en el tronco) Defectos cutáneos en forma de punzón	Hernia Hiatal* Síndrome nefrótico* Hipotiroidismo	Hipopigmentación cutánea Albinismo cutáneo Candidiasis mucocutánea crónica	Deficiencia de hormona de crecimiento Anomalías endocrinas	Alteraciones en los pabellones auriculares

* Corresponde al signo clínico característico descrito como criterio del síndrome principal.
Fuente: *Elaboración propia.*

A pesar de estas posibles asociaciones genéticas, en la mayoría de los casos es una condición esporádica y no heredada, lo que hace difícil determinar la etiología en la gran mayoría de los casos. Algunos factores asociados han sido infecciones urinarias o respiratorias durante la gestación, ciertos teratógenos como cocaína, tabaco y warfarina, y exposición a rayos X y alcohol, los cuales deberían ser explorados en los antecedentes. Por otro lado, las mujeres jóvenes parecen ser más afectadas^{23,24}. Lo anterior condicionaría una falla local en la inducción de la migración neuronal o necrosis por isquemia focal con destrucción glial radial en el primer y el segundo trimestres de la gestación²⁴.

El tratamiento de la esquizencefalia es sintomático, basado en aportar confort, apoyo respiratorio según el grado de compromiso, soporte nutricional y detección temprana de crisis por la clínica o por estudios de videoelectroencefalografía. La rehabilitación integral precoz es importante para promover la activación de los mecanismos de plasticidad cerebral y disminuir las secuelas^{10,11} (casos 2 y 3). En algunos casos se requiere manejo quirúrgico de la hidrocefalia (caso 3), que podría condicionar hipertensión endocraneana o epilepsia refractaria. La esquizencefalia de labio abierto ocasiona una comunicación unidireccional de tipo valvular, que provoca un gradiente de presión con aumento del líquido cefalorraquídeo que termina en hidrocefalia. Esta podría desarrollarse de forma temprana o tardía, y la derivación ventriculoperitoneal podría mejorar algunas condiciones clínicas²⁴. No obstante, persistirán las secuelas propias de la enfermedad, como son cuadriparesia espástica, retraso mental y alteraciones visuales y del lenguaje. La gravedad de estas determinará un manejo interdisciplinario, soporte y comunicación familiar de forma continua por las condiciones cambiantes en la evolución clínica. Sin embargo, existen marcadores pronósticos tempranos que podrían predecir un compromiso neurológico grave a corto y largo plazo. Algunos de estos son microcefalia, agenesia del cuerpo calloso y compromiso del nervio óptico⁶ (casos 2 y 3). Por los datos actuales, se reconoce que un 70.4% tendrán retraso motor, un 55.7% déficit neurológico y un 74.1% crisis convulsivas. Cuando el compromiso neurológico es grave y se asocia con falla ventilatoria u otro trastorno orgánico significativo, se debe considerar el manejo paliativo; no obstante, existe una mejoría de la sobrevivencia de los neonatos con malformaciones congénitas en las últimas décadas²⁵. Los manejos deben ser individualizados de acuerdo con el

daño neurológico establecido, además del soporte del sistema sanitario y familiar.

Las convulsiones son manifestaciones clínicas tempranas en neonatos con estas malformaciones del SNC y van a depender de la extensión de ellas. En la actualidad, los estudios electroencefalográficos son una herramienta primordial en el abordaje inicial, dada la complejidad de la crisis clínicas en el periodo neonatal, siendo un desafío por la expresión clínica, como movimientos tónicos, clónicos o mioclónicos, pero también con formas tan sutiles como signos autonómicos y apneas, en ocasiones indetectables^{26,27}. De acuerdo con la literatura y lo aportado por nuestros casos, sugerimos la realización de videoelectroencefalograma de forma temprana en pacientes con anomalías estructurales del SNC como la esquizencefalia, incluso si no presentan convulsiones clínicas evidentes.

Conclusiones

La expresión clínica de la esquizencefalia en el periodo neonatal puede presentar signos y síntomas variables, desde casos asintomáticos hasta un compromiso sistémico grave relacionado con la extensión de la afectación cerebral que determine descartar de forma temprana convulsiones, en ocasiones con retos clínicos y éticos. Las convulsiones son un síntoma temprano y deben ser evaluadas durante las primeras horas de vida mediante videoelectroencefalografía, además de completar la evolución anatómica mediante RM cerebral. La valoración integral e interdisciplinaria es un objetivo prioritario, así como el seguimiento y el apoyo a los padres.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Referencias

1. Fernández-Mayoralas DMZ, Fernández-Jaén A, Jareño NM, Pérez BC. La esquizencefalia: malformación cerebral infrecuente. *Acta Pediatr Esp.* 2008;66:575-7.
2. Inan C, Sayin NC, Gurkan H, Atli E, Gursay Erzincan S, Uzun I, et al. Schizencephaly accompanied by occipital encephalocele and deletion of chromosome 22q13.32: a case report. *Fetal Pediatr Pathol.* 2019;38:496-502.
3. Reghunath A, Ghazi RG. A journey through formation and malformations of the neo-cortex. *Child's Nerv Syst.* 2020;36:27-38.
4. Curry CJ, Lammer EJ, Nelson V, Shaw GM. Schizencephaly: heterogeneous etiologies in a population of 4 million California births. *Am J Med Genet.* 2005;137:181-9.
5. Halabuda A, Klasa L, Kwiatkowski S, Wyrobek L, Milczarek O, Gergont A. Schizencephaly — diagnostics and clinical dilemmas. *Child's Nerv Syst.* 2015;31:551-6.
6. Braga VL, da Costa MDS, Riera R, dos Santos Rocha LP, de Oliveira Santos BF, Matsumura Hondo TT, et al. Schizencephaly: a review of 734 patients. *Pediatr Neurol.* 2018;87:23-9.
7. Vélez-Domínguez LC. Trastorno de migración neuronal. *Rev Med MD.* 1998;134:207-15.
8. Bibas Bonet H, Fajre L, Sialle M, Coronel ANAM, Fauze R, Fagalde J, et al. Esquizencefalia : fenotipo clínico y neuroimágenes en 26 casos pediátricos. *Rev Neurol Argent.* 2009;32:126-32.
9. Mejía L, Gómez JC, Carrizosa J, Cornejo JW. Caracterización fenotípica de 35 niños colombianos con diagnóstico imaginológico de esquizencefalia. *Rev Neurol.* 2008;47:71-6.
10. Pascual-Castroviejo I, Pascual-Pascual SI, Velázquez-Fragua R, Víaño J, Quiñones D. Esquizencefalia. Estudio de 16 pacientes. *Neurología.* 2012;27:491-9.
11. Huertas E, Aquino Dionisio R, Armas de los Ríos D, Esteban Blas A, Ventura W, Castillo W. Prenatal diagnosis of schizencephaly. Case report and literature review. *Rev Peru Ginecol Obstet.* 2020;66:89-93.
12. Griffiths PD. Schizencephaly revisited. *Neuroradiology.* 2018;60:945-60.
13. Głowska-Ciemny J, Szmyt K, Kuszarska A, Rzepka R, von Kaisenberg C, Kocylowski R. Fetal and placental causes of elevated serum alpha-feto-protein levels in pregnant women. *J Clin Med.* 2024;13:466.
14. Howe DT, Rankin J, Draper ES. Schizencephaly prevalence, prenatal diagnosis and clues to etiology: a register-based study. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2012;39:75-82.
15. Ortega Rivera V, Arango Bedoya LM, Pineda Jiménez LM, Suárez Escudero JC. Integridad cognitiva y motora-sensorial en un niño con esquizencefalia de labio abierto unilateral derecho: reporte de caso. *Acta Neurol Colomb.* 2018;34:59-63.
16. Venti V, Consentino MC, Smilari P, Greco F, Oliva CF, Fiumara A, et al. Malformations of cortical development, cognitive involvement and epilepsy: a single institution experience in 19 young patients. *Children.* 2021;8:2-8.
17. OMIM - Online Mendelian Inheritance in Man [Internet]. Omim.org. 2019. Available from: <https://www.omim.org/>
18. Morales OL, Díaz JM, Montoya JH. Síndrome de Adams-Oliver y complicaciones asociadas: reporte de una familia en Colombia y revisión de la literatura. *Biomedica.* 2022;42:554-61.
19. Chen Y, Yang Y, Yang Y, Rao J, Bai H. Diagnosis delay a family of Galloway-Mowat syndrome caused by a classical splicing mutation of *Lage3*. *BMC Nephrol.* 2023;24:29.
20. Byrne S, Dionisi-Vici C, Smith L, Gautel M, Jungbluth H. Vici syndrome: a review. *Orphanet J Rare Dis.* 2016;11:1-9.
21. Reyna-Villasmil E. Diagnóstico prenatal de síndrome de Delleman-Oortuys. *Rev Peru Ginecol Obstet.* 2022;68(2).
22. Neri S, Ferlazzo E, Africa E, Versace P, Ascoli M, Mastroianni G, et al. Novel COL4A2 mutation causing familial malformations of cortical development. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2021;25:898-905.
23. Vargas-Cárdenas A, García-Martínez K, Bautista-Vargas S. Esquizencefalia de diagnóstico prenatal: reporte de caso. *Medicas UIS.* 2022;35(3).
24. Hernández Y, Palma D, Aguilera M, Varela D. Schizencephaly complicated with hydrocephalus. *Arch Med.* 2016;12:1-5.
25. Glinianaia SV, Morris JK, Best KE, Santoro M, Coi A, Armaroli A, et al. Long-term survival of children born with congenital anomalies: a systematic review and meta-analysis of population-based studies. *PLoS Med.* 2020;17:1-55.
26. Abend NS, Wusthoff CJ. Neonatal seizures and status epilepticus. *J Clin Neurophysiol.* 2012;29:441-8.
27. Kadivar M, Moghadam EM, Badv RS, Sangsari R, Saeedy M. A comparison detection of neonatal seizures. *Med Devices Evid Res.* 2019;12:489-96.

Melanoma vulvar en pediatría. Reporte de caso

Jennifer A. Obregón-García^{1*}, Ángel C. Corzo-Centeno² y Carolina E. Sánchez-López¹

¹Servicio de Pediatría; ²Servicio de Oncología Pediátrica. Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional, Unidad de Medicina de Alta Especialidad No. 25, Monterrey, Nuevo León, México

Resumen

Introducción: Los melanomas constituyen un pequeño porcentaje de la patología maligna en la piel, pero representan la mayoría de las muertes por cáncer cutáneo. La etiología parece no ser similar a la de otros melanomas donde el factor de riesgo más importante es la exposición a luz ultravioleta. En comparación con los adultos, los melanomas en pediatría tienen una presentación clínica atípica que, aunada a un bajo índice de sospecha, conllevan un retraso en el diagnóstico y un aumento de la mortalidad en esta población. **Caso clínico:** Paciente de sexo femenino de 10 años que presenta una lesión hiperpigmentada en la región vulvar izquierda, dolorosa, sin otro síntoma agregado. Es valorada por dermatología, donde describen una neoformación palpable de 5 × 6 mm de diámetro, de color negro y bordes irregulares. A la dermatoscopia se observan asimetría, glóbulos en la periferia, proyecciones irregulares y velo blanco-azul. Posteriormente se realiza biopsia escisional de la lesión, con reporte histopatológico de melanoma HMB45 positivo focal, p53 positivo y Ki-67 focal, con márgenes negativos. Los estudios de extensión sin evidencia de actividad metastásica, por lo que se decide continuar con vigilancia médica por el servicio de oncología pediátrica. **Conclusiones:** El melanoma vulvar es una afección maligna de muy baja incidencia en todo el mundo. En México no existen reportes de casos en edad pediátrica. Por su alta mortalidad, la detección temprana y el tratamiento oportuno favorecerán la esperanza de vida de los pacientes.

Palabras clave: Melanoma. Melanoma vulvar. Cáncer. Pediatría.

Pediatric vulvar melanoma. Case report

Abstract

Background: Melanomas represent a small percentage of skin malignancies, but they represent the majority of deaths from skin cancer. The etiology of vulvar melanomas may differ from other melanomas, where the most important risk factor is exposure to ultraviolet light. Compared to adults, pediatric melanomas have an atypical clinical presentation, posing as low-suspicion lesions, thus leading to a diagnostic delay and increased mortality in this patient population. **Clinical case:** A 10-year-old female with a painful hyperpigmented lesion localized in the left vulvar region, with no other associated symptoms. Dermatology assessment described a palpable neoformation of 5 × 6 mm, black color, with irregular borders. Dermoscopy shown asymmetrical pattern, peripheral globules, irregular projections, and blue-white veil. Subsequently, an excisional biopsy of the lesion was performed, with a histopathological report of melanoma HMB45 positive, p-53 positive and focal Ki-67, negative margins. Further studies revealed no evidence of metastatic activity; therefore, it was decided to continue medical surveillance by the pediatric oncology service.

*Correspondencia:

Jennifer A. Obregón-García
E-mail: jenobrg@gmail.com

Fecha de recepción: 27-09-2023
Fecha de aceptación: 10-06-2024
DOI: 10.24875/BMHIM.23000142

Disponible en internet: 23-06-2025
Bol Med Hosp Infant Mex. 2025;82(3):191-194
www.bmhim.com

1665-1146/© 2024 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Conclusions: *Vulvar melanoma is a malignant entity with a low incidence rate. There are no case reports published in Mexico that describe its location in the pediatric population. Given the high mortality, early diagnosis and treatment would improve life expectancy in our patients.*

Keywords: *Melanoma. Vulvar melanoma. Cancer. Pediatrics.*

Introducción

En el cáncer de piel, aproximadamente el 98% de los casos son carcinomas basocelulares y carcinomas de células escamosas. Los melanomas corresponden a menos del 5% de la patología maligna en piel, pero representan la mayoría de las muertes por cáncer cutáneo^{1,2}.

Su etiología parece no ser similar a la de otros melanomas cutáneos, donde el factor de riesgo más importante es la exposición a luz ultravioleta. Secundario a esto, se categoriza al melanoma maligno vulvar como una afección distinta del melanoma mucoso².

La localización principal del melanoma maligno vulvar son los labios mayores; solo un 26.7% de ellos tienen presentación multifocal².

Para el diagnóstico, las lesiones sospechosas suelen ser hiperpigmentadas, asimétricas, con bordes irregulares y sobre elevados, y con heterogeneidad en el color. Hoy en día, los principales melanomas tienen un diámetro menor de 5 mm³.

Los melanomas en población pediátrica tienen una presentación clínica diferente: amelanóticos, de mayor espesor, sobre elevados y ulcerados. Estas características atípicas, aunadas a un bajo índice de sospecha en niños y adolescentes, tienen como consecuencia un retraso en el diagnóstico⁴.

La dermatoscopia es un estudio no invasivo y aceptado en la población pediátrica, y en manos de personal capacitado es considerada una herramienta diagnóstica¹⁻³. No obstante, el diagnóstico definitivo se realiza por medio de una biopsia escisional. La histología reportada debe ser de acuerdo con la segunda edición de la Sociedad Europea de Medicina Oncológica incluyendo características como el espesor de Breslow, la presencia de ulceración y la negatividad de los márgenes quirúrgicos³.

La inmunohistoquímica es una técnica fundamental en dermatopatología, ayudando a diferenciar neoplasias y definir pronósticos, así como para distinguir procesos benignos de malignos. Los marcadores inmunohistoquímicos usados con más frecuencia en el diagnóstico de lesiones melanocíticas es la proteína S-100, con una sensibilidad del 97-100%, pero una especificidad del 75-87%. Otro marcador es la proteína HMB-45, más

específica que S-100 (77-100%)⁵. El uso del marcador de proliferación celular Ki67 (MIB-1) como indicador de evolución clínica se ha probado en diversos tipos de tumores; en el caso del melanoma, se ha considerado un factor pronóstico independiente⁶.

Por años, la vulvectomy radical, definida como la remoción de la vulva en su totalidad, el periestio del pubis y la fascia inferior del diafragma urogenital, fue el tratamiento estándar para el melanoma maligno vulvar. La extensión de la cirugía está asociada con morbilidad a largo plazo, disfunción sexual y trastornos psicológicos. En consecuencia, la disección local, definida como la escisión de todo el espesor tumoral con márgenes libres, se ha propuesto como alternativa al demostrar unos índices de supervivencia similares a los de la vulvectomy radical².

La evaluación del ganglio centinela puede ofrecer información sobre involucro metastásico locorregional². Su estadiaje se establecerá según la clasificación TNM (Tumor, Nódulos, Metástasis)².

El tratamiento del melanoma maligno localizado consiste en la escisión del tumor primario con unos márgenes de seguridad mayores de 0.5 cm para melanomas *in situ*, 1 cm para tumores con espesor mayor de 2 cm, y 2 cm para tumores de mayor grosor. Para estadios más avanzados se ofrecen quimioterapia, radioterapia y terapia blanco³.

Caso clínico

Paciente de sexo femenino, de 10 años, con antecedentes heredofamiliares de abuela materna con cáncer de piel no especificado. Inició 3 años previos a su valoración, al notar una lesión hiperpigmentada posterior a un traumatismo con un objeto romo en la región genital, acompañada de dolor leve que cedió con analgésico, manteniéndose asintomática hasta 1 año después, cuando recibe nuevamente un traumatismo en la región genital, observando en la porción superior y anterior del labio mayor izquierdo una neoformación exofítica hiperpigmentada, de bordes irregulares, de 0.5 cm de diámetro y dolorosa a la palpación, motivo por el cual acuden a valoración. Niega otros síntomas acompañantes.

Es referida al servicio de dermatología para seguimiento por las características mencionadas. A la dermatoscopia se observan asimetría, glóbulos en la periferia, proyecciones irregulares y velo blanco-azul.

Por parte de cirugía pediátrica se decide realizar biopsia escisional, con reporte histopatológico de lesión melanocítica pigmentada en la dermis y la epidermis reseca por completo, nevo melanocítico compuesto de sitio especial (vulva), totalmente reseca. Impresión diagnóstica: melanoma HMB45 positivo focal, p53 positivo y Ki-67 focal positivo (Figs. 1 y 2).

Se realiza una nueva intervención quirúrgica por el servicio de oncología ginecológica para biopsia de ganglio centinela inguinal izquierdo, con reporte de estudio histopatológico sin lesión residual. Linfadenectomía inguinal izquierda: tres ganglios linfáticos libres de metástasis.

La tomografía computarizada simple y contrastada de cráneo, anillo de Waldeyer a hueso pélvico, así como ventana pulmonar, sin datos de actividad loco-regional ni metastásica. Candidata a vigilancia por el servicio de oncología pediátrica, con seguimiento por consulta externa desde hace 8 meses, se encuentra libre de enfermedad.

Discusión

El melanoma vulvar es una enfermedad rara, que representa el 5% de la patología maligna en la región genital, y se caracteriza por una baja supervivencia y un gran número de recurrencias.

La incidencia en los Estados Unidos de América es de 0.13 casos por cada 100,000, principalmente en mayores de 30 años², mientras que en Europa se reporta una incidencia de 3 casos por 100,000³. Al no ser una patología frecuente en la edad pediátrica, su diagnóstico suele verse retrasado.

Como previamente se mencionó, suele ser asintomática en sus fases tempranas. En nuestra paciente se manifestó como una lesión exofítica hiperpigmentada acompañada únicamente de dolor, el cual fue el motivo de consulta.

Por su abordaje oportuno se logró realizar una resección total de la lesión con bordes negativos para malignidad, sin ameritar tratamientos adyuvantes como quimioterapia o radioterapia, además de evitar las complicaciones que estas opciones terapéuticas conllevan.

Al ser diagnosticada en un estadio temprano, su esperanza de vida aumenta.

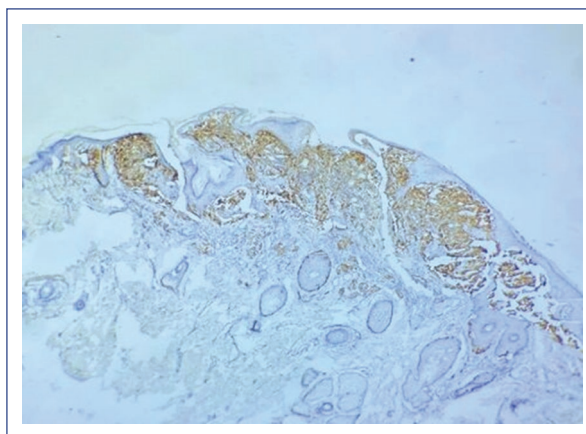


Figura 1. Microfotografía de piel de la región vulvar (4x). Inmunohistoquímica: HMB-45 positivo.

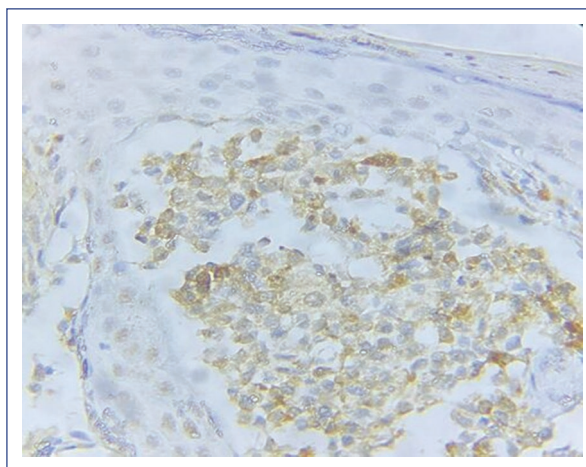


Figura 2. Microfotografía de piel de la región vulvar (10x). Inmunohistoquímica: ki67 positivo.

De acuerdo con la literatura, la supervivencia de los pacientes pediátricos con melanoma maligno ha mejorado en los últimos 30 años. Al igual que en los adultos, el mayor predictor pronóstico en el melanoma es el estadio al momento del diagnóstico; la supervivencia a 5 años en los estadios tempranos es de aproximadamente el 87-95%, con una tasa media de 1 año de supervivencia en estadio IV y menor del 12% a 5 años en estadios tardíos⁷.

Conclusiones

El melanoma vulvar es una afección maligna de muy baja incidencia en todo el mundo. En México no existen

reportes de casos en edad pediátrica. Por su alta mortalidad, la detección temprana y el tratamiento oportuno favorecerán la esperanza de vida de los pacientes.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados, por

lo que no fue necesario el consentimiento informado. Se han seguido las recomendaciones pertinentes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. Rutkowski P. The greatest achievements in oncology in 2022 — melanoma and skin carcinomas. *Arch Med Sci.* 2022;18:1435-7.
2. Boer FL, Ten Eikelder MLG, Kapiteijn EH, Creutzberg CL, Galaal K, van Poelgeest MIE. Vulvar malignant melanoma: pathogenesis, clinical behaviour and management: review of the literature. *Cancer Treat Rev.* 2019;73:91-103.
3. Michielin O, van Akkooi ACJ, Ascierto PA, Dummer R, Keilholz U. Cutaneous melanoma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol.* 2019;30:1884-901.
4. Lam PH, Obirieze AC, Ortega G, Li BS, Purnell SD, Weeks CB, et al. An age-based analysis of pediatric melanoma: staging, surgery, and mortality in the Surveillance, Epidemiology, and End Results database. *Am Surg.* 2018;84:739-45.
5. Quilaqueo N, Navarrete F, Sandoval C, Roa I, Pellón M, Paredes M. Immunohistochemical markers in the differential diagnosis of melanoma and nevus in humans. *Int J Morphol.* 2021;39:1509-15.
6. González-Ramírez RA, Barboza-Quintana O, Flores-Gutiérrez JP, de la Fuente-Villarreal D, Torres-López E, Ríos-Briones NI. Perfil de expresión de Ki67 en lesiones melanocíticas palmoplantares: estudio de casos y controles. *Cir Cir.* 2018;86:250-4.
7. Saiyed FK, Hamilton EC, Austin MT. Pediatric melanoma: incidence, treatment, and prognosis. *Pediatr Health Med Ther.* 2017;8:39-45.

Duplicación intestinal colónica como punto guía asociado a síndrome de Waugh en un lactante. Primer caso nacional

Jesús R. Aguirre-López*, Isaías Gómez-Barrera, Othón Romero-Terán, Jorge E. Sámano-Pozos y Alberto Delgado-Porras

Servicio de Cirugía Pediátrica, Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Ciudad de México, México

Resumen

Introducción: Se denomina síndrome de Waugh a la obstrucción intestinal causada por invaginación y malrotación intestinal, y es una patología pocas veces reportada. El objetivo es presentar el caso clínico de un lactante con obstrucción intestinal múltiple secundaria a síndrome de Waugh, teniendo como punto guía una duplicación intestinal colónica.

Caso clínico: Paciente de sexo masculino de 4 meses, sin antecedentes de importancia, previamente sano, con cuadro clínico de obstrucción intestinal mecánica, a quien se realizó laparotomía exploradora de urgencia, encontrando durante el transoperatorio invaginación intestinal colo-colónica a nivel del colon ascendente, y como cabeza de invaginación o punto guía una duplicación intestinal quística de colon ascendente y malrotación intestinal. Se realizaron exvaginación por taxis y resección ileocecológica, que incluyó la duplicación intestinal quística, ileotransversoanastomosis y finalmente procedimiento de Ladd. El posoperatorio fue satisfactorio y actualmente sigue con buena evolución a 6 meses de seguimiento. **Conclusiones:** El síndrome de Waugh es una afección poco frecuente; a pesar de haber sido descrita hace más de un siglo, su incidencia continúa siendo escasa. La invaginación colocolónica es poco habitual, en el 2.5% de los casos, generalmente asociada a punto guía, como en nuestro caso, siendo extremadamente rara la duplicación quística del colon, ya que no hay ningún caso reportado en la literatura.

Palabras clave: Síndrome de Waugh. Malrotación intestinal. Invaginación intestinal. Duplicación intestinal.

Colonic intestinal duplication as a guide point associated with Waugh syndrome in an infant. First national case

Abstract

Background: Waugh syndrome is named to intestinal obstruction caused by intestinal invagination and malrotation, being a pathology rarely reported. The objective is to present the clinical case of a male infant with multiple intestinal obstruction secondary to Waugh Syndrome, having as a guide point a colonic intestinal duplication. **Case report:** A 4-month-old male patient, with no previous history of importance, previously healthy, with clinical picture of mechanical intestinal obstruction, who underwent emergency exploratory laparotomy, finding colonic-colonic intestinal invagination at the level of the ascending colon, as head of invagination or guide point a cystic intestinal duplication of ascending colon and intestinal malrotation,

*Correspondencia:

Jesús R. Aguirre-López

E-mail: jesus_aguirre89@hotmail.com

1665-1146/© 2024 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 28-10-2023

Fecha de aceptación: 22-05-2024

DOI: 10.24875/BMHIM.23000155

Disponible en internet: 23-06-2025

Bol Med Hosp Infant Mex. 2025;82(3):195-198

www.bmhim.com

exvagination by cabs, ileocecolic resection was performed, which included cystic intestinal duplication, ileotransversoanastomosis and finally Ladd's procedure. His postoperative evolution was satisfactory. Currently with good evolution at 6 months of follow up. **Conclusions:** Waugh's syndrome is a rare entity; despite having been described more than a century ago, its incidence continues to be rare. Colo-colonic invagination is infrequent, occurring in 2.5% of cases, generally associated with a guide point, as in our case, being extremely rare to cystic duplication of the colon, since there is no case reported in the literature.

Keywords: Waugh syndrome. Intestinal malrotation. Intestinal invagination. Intestinal duplication.

Introducción

La invaginación intestinal es una de las causas más comunes de obstrucción intestinal en la población pediátrica. Si bien puede manifestarse en cualquier edad, su incidencia máxima se presenta entre los 3 y 9 meses^{1,2}. La invaginación colocolónica es poco frecuente, menos del 2.5% reportado en la literatura, y generalmente se asocia a un punto guía, como en nuestro paciente, que presentó una duplicación del tracto digestivo a nivel del colon ascendente, considerada como una anomalía congénita poco frecuente, siendo las duplicaciones yeyunoileales hasta un 40% de los casos y la duplicación colónica un 13%^{1,3-5}. La malrotación intestinal es una afección en la que hay un error en la rotación normal del intestino medio durante el proceso de fijación y rotación en el periodo intrauterino, lo que puede provocar una fijación mesentérica anormal⁶. Al asociarse estas dos patologías se denomina síndrome de Waugh, en honor a George E. Waugh, quien fue el primero en identificar este trastorno en 1911, en tres pacientes varones con invaginación intestinal que además tenían fijación atípica del intestino medio⁷. Durante el periodo intrauterino, en condiciones normales el intestino presenta una rotación de 270° en sentido antihorario, lo que conduce a una fijación mesentérica adecuada. La malrotación intestinal se define como cualquier desviación del intestino medio durante el desarrollo embriológico. Esto resulta no solo en una mala colocación del intestino delgado, sino también en una fijación inadecuada del mesenterio⁸. Se han propuesto dos factores causales en este síndrome: la fijación anormal del colon y un colon derecho móvil; esto a su vez representa un factor de riesgo importante para invaginación intestinal⁸. En la literatura existen menos de 100 casos reportados, lo que supone una baja incidencia, y ninguno asociado a duplicación intestinal colónica; sin embargo, no hay que descartar esa posibilidad y se debe realizar una búsqueda intencionada. En este informe clínico presentamos el caso de un lactante diagnosticado con esta rara combinación, que tuvo un tratamiento exitoso⁸.

Caso clínico

Varón de 4 meses sin antecedentes de importancia, previamente sano. El padecimiento actual se caracteriza por dolor abdominal de 48 horas de evolución, de tipo cólico, intermitente, el cual cede de manera espontánea, agregándose vómito que progresa a características biliares y finalmente evacuaciones en jalea de grosella. En la exploración física, los signos vitales están dentro de los parámetros normales para la edad, con distensión abdominal generalizada, dolor abdominal que se incrementa a la palpación profunda, presencia de masa en el hemiabdomen izquierdo y restos hemáticos al tacto rectal. Los estudios de laboratorio resultaron sin anomalías, en equilibrio ácido-base con normolactatemia. Radiológicamente se observan datos de oclusión intestinal caracterizada por distribución anómala del gas intestinal, dilatación de asas intestinales, presencia de niveles hidroaéreos, ausencia de gas intestinal en el flanco derecho (signo de dance) y sin aire distal. Por ello, al tratarse de una oclusión intestinal en un paciente con abdomen virgen se decide realizar exploración quirúrgica de urgencia.

Se lleva a cabo una laparotomía exploradora con incisión supraumbilical transversa derecha, con los siguientes hallazgos transquirúrgicos: invaginación intestinal colocolónica a nivel del colon ascendente (Fig. 1), como cabeza de invaginación una duplicación intestinal de tipo quística en el colon ascendente y malrotación intestinal clásica. Se realiza exvaginación por taxis, encontrando como punto guía una duplicación intestinal quística, y se hace resección ileocecolica (Fig. 2), que incluyó la duplicación intestinal quística, ileotransversoanastomosis y finalmente procedimiento de Ladd.

En el periodo posquirúrgico, el paciente tuvo una evolución favorable y satisfactoria, con reinicio de la vía oral a las 72 horas, presentando adecuada tolerancia. Fue egresado del hospital al cuarto día con adecuadas condiciones abdominales, tolerando la vía oral y con evacuaciones presentes, continuando su

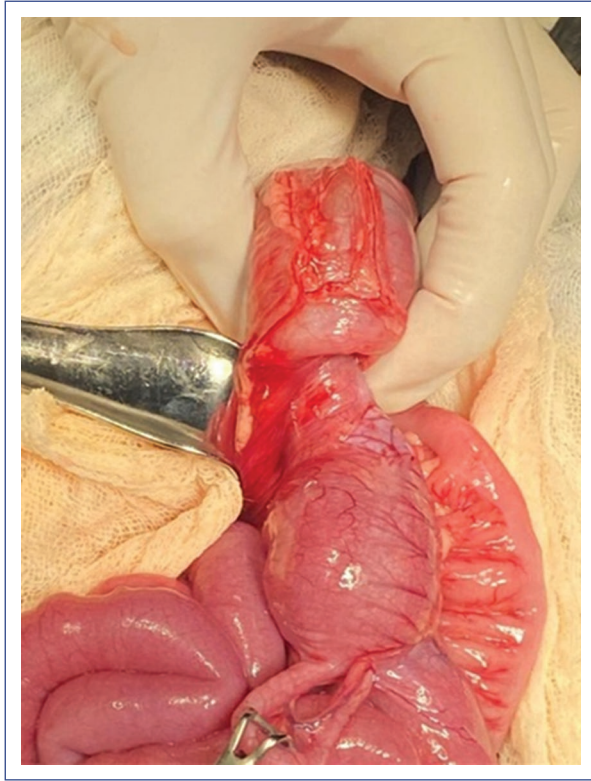


Figura 1. Invasión intestinal colocolónica a nivel del colon ascendente.

seguimiento por la consulta externa de cirugía pediátrica. Actualmente se encuentra con adecuado crecimiento y desarrollo para su edad, en control del niño sano.

Discusión

El síndrome de Waugh, a pesar de haber sido descrito hace más de un siglo, sigue siendo una afección poco común, caracterizada por la aparición simultánea de invaginación y malrotación intestinal. Su verdadera incidencia continúa siendo indeterminada².

La invaginación intestinal es la causa más frecuente de obstrucción intestinal en los lactantes y los niños pequeños⁹. La mayoría de los casos, especialmente en los lactantes, no tienen un punto guía y se clasifican como invaginaciones primarias o idiopáticas. La mayor incidencia se produce en los lactantes de 4 a 9 meses, como nuestro paciente. La fisiopatología describe que la intususcepción se introduce en la porción distal del intestino por la actividad peristáltica y puede haber o no un punto guía⁵. A medida que el mesenterio de la porción proximal del intestino es atraído hacia la porción distal del intestino se

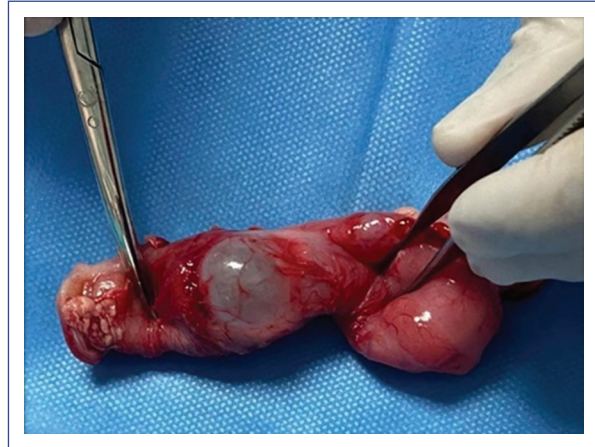


Figura 2. Resección ileocecológica, que incluyó la duplicación intestinal quística colónica.

comprime, dando lugar a la obstrucción venosa y al edema de la pared del intestino; si no se reduce la invaginación intestinal, la insuficiencia arterial acabará provocando isquemia y necrosis de la pared intestinal^{1,9}.

La malrotación intestinal es una anomalía congénita del intestino, en la cual el proceso de fijación y rotación se ve alterado. Lo más frecuente es la rotación incompleta del colon, que ocurre en el 20% de los casos en menores de 8 meses¹⁰.

La evidencia sugiere que la malrotación intestinal puede predisponer a una intususcepción aguda. Waugh y Lond sugirieron que un colon ascendente y descendente relativamente no fijado a la pared posterior y suspendido libremente por sus pliegues mesentéricos primitivos puede provocar una invaginación intestinal^{11,12}.

En el estudio prospectivo de esta asociación que conocemos, Brereton et al.¹³ encontraron una alta incidencia de malrotación en pacientes con intususcepción, en quienes se determinó la posición del ángulo duodenoyeyunal (40%). Llamaron a esta asociación síndrome de Waugh en honor a George E. Waugh, quien fue el primero en describir la asociación en 1911 en un informe de tres niños con intususcepción y malrotación simultáneas^{13,14}. Breckon y Hadley¹⁵ sugirieron que un colon derecho móvil podría predisponer a la intususcepción. Desde entonces se han publicado algunos informes de casos que describen esta enfermedad raras veces reportada¹⁶. En la actualidad existen en la literatura menos de 100 casos reportados y cabe mencionar que en ninguno se menciona como punto guía una duplicación intestinal tipo quística en el

colon ascendente, siendo esta localización de las menos frecuentes, debido a que representa menos del 2.5% de los casos^{1,9,14}.

Clínicamente este síndrome presenta un cuadro clínico clásico de invaginación intestinal caracterizado por dolor y distensión abdominal, masa palpable (signo de la morcilla) y evacuaciones en jalea de grosella^{1,9}.

El tratamiento de este síndrome es la cirugía abierta con el fin de reducir manualmente la invaginación intestinal, seguido de un procedimiento de Ladd para la malrotación intestinal⁶. En nuestro paciente se realizó una laparotomía exploradora, con exvaginación por taxis, encontrando como punto guía una duplicación intestinal tipo quística a nivel del colon ascendente. Se realizaron resección ileocecocólica, que incluyó la duplicación intestinal quística colónica, ileotransversoanastomosis y finalmente procedimiento de Ladd. El paciente tuvo una evolución posquirúrgica satisfactoria.

Muchos autores creen que el síndrome de Waugh puede ser más común, pero no reconocido, ya que el tratamiento mediante enema suele ser suficiente para la reducción y no se realiza exploración quirúrgica¹⁷. Nuestro caso proporciona más evidencia de la asociación entre la malrotación y la intususcepción intestinal que pudiera presentar un punto guía, como la duplicación intestinal, y la posibilidad de enfermedad grave si el tratamiento es insuficiente o se retrasa.

Concluimos que el síndrome de Waugh es una afección poco frecuente y se debe tener un alto índice de sospecha en pacientes con invaginación intestinal muy extensa, con reincidencia de invaginación intestinal tratada con éxito mediante colon por enema o fuera del rango de edad comprendido, buscándola de manera intencionada durante el procedimiento quirúrgico. Es extraordinariamente rara asociada a una duplicación intestinal quística en el colon.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los padres del paciente y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. Coran AG, editor. Pediatric surgery. Philadelphia: Elsevier; 2012.
2. Asbah M, Shrateh ON, Ashqar H, Musleh A, Abbadi K, Amro W. Waugh syndrome: a rare coexistence of intussusception and intestinal malrotation: case report and literature review. *Int J Surg Case Rep.* 2024;122:110101.
3. Herrera Arias AA, Montañó Sandoval OC, Martínez Hernández-Magro P. Duplicación colónica; informe de un caso y revisión de la literatura. *Rev Gastroenterol Mex.* 2008;73:36-9.
4. López-Medina P, Vidal-Medina J, González-Zárate E, García-Medina MA, Huerta-Vega JA. Duplicación colónica completa, relevancia de los estudios de imagen. Presentación de un caso. *Rev Esp Med Quir.* 2017;22:37-41.
5. Pérez M, Carrasco A, Cabrera Valerio C, Pérez E, Félix E, Toral E. Duplicaciones del tracto gastrointestinal en niños, presentación de dos casos. Hospital Infantil Doctor Robert Reid Cabral (HIRRC), República Dominicana. *Cienc Salud.* 2020;4:79-85.
6. Elkeir IS, Balla W, Jagurru H, Fatih M, Mohammed SGA, Abdulkarim M. An unusual cluster of Waugh syndrome as a cause of intestinal obstruction in children — a case series. *Int J Surg Case Rep.* 2022;96:107269.
7. Cázares Rangel J, Bocanegra Cedillo I, Morales Saucedo HN, Martínez Flores G, Montes Tapia F, Garza Luna U. Síndrome de Waugh. Reporte de un caso. *Med Univer.* 2007; 9:141-3.
8. Gil-Vargas M, Sol-Meléndez AK, Miguel-Sardaneta ML. ¿Es la malrotación intestinal el agente causal de la invaginación intestinal? Síndrome de Waugh, reporte de un caso. *Cir Cir.* 2016;84:250-2.
9. Holcomb GW, Murphy JP, St Peter SD, editores. Holcomb y Ashcraft. Cirugía pediátrica. 7.^a ed. Barcelona: Elsevier; 2021.
10. Domínguez PST, Baeza HC, Jaimes G, Martínez RML, González MT. Síndrome de Waugh. Primeros informes en México. *Acta Pediatr Mex.* 2008;29:355-8.
11. Waugh GE. Congenital malformations of the mesentery: a clinical entity. *Br J Surg.* 1927;15:438-49.
12. Zavras N, Tsilikas K, Vaos G. Chronic intussusception associated with malrotation in a child: a variation of Waugh's syndrome? *Case Rep Surg.* 2016;2016:5638451.
13. Brereton RJ, Taylor B, Hall CM. Intussusception and intestinal malrotation in infants: Waugh's syndrome. *Br J Surg.* 1986;73:55-7.
14. Khan YA, Yadav SK, Elkholy A. Waugh's syndrome: report of two children with intussusception. *European J Pediatr Surg Rep.* 2017;5:e29-31.
15. Breckon VM, Hadley GP. Waugh's syndrome: a report of six patients. *Pediatr Surg Int.* 2000;16:370-3.
16. Al-Momani H. Waugh syndrome: a report of 7 patients and review of the published reports. *Ann Saudi Med.* 2014;34:527-31.
17. Baltazar G, Sahyoun C, Sime J, Bitar M, Bitar J, Rao AC. Discovery of a case of Waugh's syndrome during a mission to Haiti. *Int J Surg Case Rep.* 2012;3:22-4.

Lavado broncoalveolar seriado como tratamiento en aspiración de bario. Reporte de caso

Erik Castillo-de la Peña¹, Brenda Aguilar-Viveros^{2*}, Alejandra Silva-Hernández² y Cristóbal Puentes-Cruz²

¹Servicio de Pediatría; ²Servicio de Neumología Pediátrica. Hospital de Pediatría Dr. Silvestre Frenk Freund, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Ciudad de México, México

Resumen

Introducción: Se presenta el caso de una recién nacida con aspiración de bario y el manejo de esta complicación mediante lavado broncoalveolar seriado a través de broncoscopia. **Caso clínico:** Recién nacida a la que se realizó esofagograma con bario por sospecha de atresia esofágica, presentando evolución tórpida y cambios radiológicos, con persistencia de imagen radioopaca de densidad metal en la región apical izquierda y basal derecha. Se realizaron tres lavados broncoalveolares, con disminución de la radioopacidad generada por el medio de contraste y mejoría clínica. **Conclusiones:** La broncoaspiración de bario es una posible complicación de los estudios de imagen de la vía digestiva y no existe un tratamiento específico. En nuestra paciente encontramos un posible beneficio con la realización de lavados broncoalveolares seriados.

Palabras clave: Lavado broncoalveolar. Aspiración respiratoria. Sulfato de bario.

Serial bronchoalveolar lavage as barium aspiration treatment. Case report

Abstract

Background: We present the case of a newborn with respiratory aspiration of barium and the management of this complication by serial bronchoalveolar lavage through bronchoscopy. **Clinical case:** Female newborn, who underwent barium esophagogram for suspected esophageal atresia, who presented subsequent torpid evolution and radiological changes with persistent radiopaque image, metal density in the left apical and right basal region. Three bronchoalveolar lavages were performed with a decrease in the radiopacity generated by the contrast medium and clinical improvement. **Conclusions:** Barium aspiration is a possible complication of digestive tract imaging studies and there is no specific management. In our patient, we found a possible benefit from performing serial bronchoalveolar lavages.

Keywords: Bronchoalveolar lavage. Respiratory aspiration. Barium sulfate.

*Correspondencia:

Brenda Aguilar-Viveros

E-mail: dra.bren.neumopediatra@gmail.com

1665-1146/© 2024 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 19-12-2023

Fecha de aceptación: 22-05-2024

DOI: 10.24875/BMHIM.23000180

Disponible en internet: 23-06-2025

Bol Med Hosp Infant Mex. 2025;82(3):199-202

www.bmhim.com

Introducción

El uso de sulfato de bario (SB) en estudios de imagen de la vía digestiva es frecuente. Uno de sus riesgos es la aspiración respiratoria (broncoaspiración) del medio de contraste. El manejo suele ser de sostén, de acuerdo con las necesidades del paciente, y existe controversia sobre la utilidad del lavado broncoalveolar (LBA). Se presenta a continuación el caso de una paciente a la que se realizó un estudio contrastado con SB por sospecha de atresia esofágica, presentando esta complicación.

Caso clínico

Recién nacida con antecedente de probable atresia esofágica por ultrasonido prenatal. Nace a las 32 semanas de gestación, vía cesárea, por rotura prematura de membranas y bradicardia fetal, con Apgar 8-9, Silvermann-Anderson 2-3, peso 1475 g y talla 43 cm. Requiere intubación orotraqueal posterior al nacimiento. Por sospecha de atresia esofágica se realiza un esofagograma con SB el primer día de vida, confirmándose una atresia esofágica de tipo I. Posterior a la realización del estudio se documentó una imagen radioopaca en el parénquima pulmonar, de predominio apical izquierdo y basal derecho, con evolución respiratoria tórpida, dos intentos fallidos de extubación y atelectasias de repetición. A los 25 días de vida es evaluada por neumología pediátrica, dados los cambios radiológicos secundarios a la aspiración de SB.

En la exploración física se encuentra con aporte de oxígeno suplementario en modalidad presión positiva continua de las vías respiratorias nasal, con datos de dificultad respiratoria, polipnea, tiraje intercostal y frecuencia respiratoria de 56 rpm; a la auscultación, con ruidos respiratorios disminuidos en la región infraaxilar izquierda, frecuencia cardíaca de 110-150 lpm; abdomen con presencia de gastrostomía.

Se realizó radiografía de tórax que mostró una radioopacidad heterogénea, densidad metal, en la región apical izquierda, de bordes mal delimitados, con tendencia a confluir; en el hemitórax derecho, radioopacidad heterogénea, densidad metal en la región basal interna y radioopacidad homogénea hilar con signo de la silueta (Fig. 1A).

Se realizaron broncoscopia con equipo flexible de 3.8 mm y LBA, identificando una hipersecreción blanquecina abundante, con salida de filamentos blanquecinos, espesos a la aspiración, administrando

alícuotas de 5 ml de solución salina tibia, en total 80 ml. No se observó fístula traqueoesofágica. Sin complicaciones. La radiografía de control mostró desaparición de la radioopacidad basal derecha y disminución de la imagen apical izquierda (Fig. 1B), por lo que se decidió realizar nuevamente el procedimiento 3 días después, con LBA y alícuotas de 5 ml en seis ocasiones, orientadas a bronquio para el lóbulo superior izquierdo. Al presentarse un episodio de desaturación reversible, se interrumpió el procedimiento. Se reportó traqueobronquitis membranosa moderada, con aislamiento en cultivo de *Pseudomonas aeruginosa*. Se programó para una tercera broncoscopia 1 semana después, en la que se realizó LBA con alícuotas de 5 ml, en total 50 ml, orientado al lóbulo superior izquierdo, finalizando el procedimiento sin complicaciones. Durante su hospitalización se le administró antibiótico, por sospecha de sepsis, y esteroide parenteral. Se realizó gastrostomía como manejo de la atresia esofágica.

Fue egresada posterior a los procedimientos y evaluada 1 mes posterior, con estabilidad respiratoria y mejoría en la imagen radiológica (Fig. 1C). Continúa en seguimiento en consulta.

Discusión

Los estudios contrastados con SB en la vía digestiva tienen muchas indicaciones. Su complicación más frecuente es la aspiración del medio de contraste^{1,2}. Los factores de riesgo para aspiración son disfagia, obstrucción esofágica, cuerpo extraño en el esófago, edades extremas de la vida, cáncer en cabeza y cuello, disminución del nivel de consciencia, disfunción neuromuscular, alcoholismo y fístula traqueoesofágica. En la población pediátrica se cree que hay un mayor riesgo de aspiración por la poca cooperación y la posibilidad de toser o llorar durante el procedimiento²⁻⁴. El SB es un material poco soluble, por lo que genera imágenes radioopacas en los estudios de gabinete^{5,6}. En nuestra paciente, el antecedente de probable atresia esofágica fue un factor de riesgo muy importante para aspiración, y al descartarse la presencia de fístula traqueoesofágica se atribuyó el evento a aspiración retrógrada.

La aspiración de grandes cantidades de SB afecta la ventilación pulmonar⁶⁻⁸, pero en estudios experimentales se ha identificado que no produce lesión citotóxica ni fibrogénica. Voloudaki et al.⁹ reportaron los cambios tomográficos 1 año después de la aspiración,



Figura 1. **A:** radiografía inicial, previa al lavado broncoalveolar. **B:** control radiográfico posterior al primer lavado broncoalveolar. **C:** radiografía de control en consulta externa, 1 mes posterior al egreso.

describiendo engrosamiento de los septos interlobares, líneas subpleurales y quistes subpleurales.

El espectro clínico de la aspiración de SB es muy amplio, desde asintomático o con síntomas leves hasta disnea, cianosis, hipoxemia, atelectasias por obstrucción mecánica, síndrome de dificultad respiratoria aguda, falla respiratoria e incluso la muerte^{1,2,4,6}. También el pronóstico es variado, desde la recuperación total hasta el fallecimiento. Las consecuencias de la aspiración dependen de la edad, las condiciones clínicas preexistentes, la concentración del SB empleado, la cantidad aspirada y la aspiración simultánea de contenido gástrico^{2,5,6,8,10-12}. El SB de mayor densidad produce mayor daño pulmonar y tiene más riesgo de desenlace desfavorable^{6,10,11,13}. En el caso presentado, la paciente tenía múltiple comorbilidad, incluyendo prematuridad, lo cual influyó en la evolución respiratoria, siendo difícil determinar si las alteraciones presentadas fueron secundarias únicamente al SB en la vía aérea.

La radiografía de tórax confirma la aspiración de SB. La distribución del contraste en el parénquima pulmonar es variable^{4,5}. Khartade et al.¹⁴ realizaron una revisión sistemática de la literatura e identificaron en su mayoría afección bilateral, en el 71.4% de los casos, y unilateral en el 28.6%, siendo el lado izquierdo el menos afectado. Las imágenes radioopacas generadas por el SB pueden persistir por meses e incluso años^{5,12}, y no se correlacionan con el cuadro clínico¹. Nuestra paciente presentó imágenes bilaterales, lo cual es compatible con lo reportado, aunque con predominio izquierdo, que mejoraron posterior a los LBA.

En lo que respecta al tratamiento de la complicación, no existe un consenso. Se sugiere primero suspender la realización del estudio y después dar manejo sintomático y de sostén de acuerdo con las necesidades del

paciente^{2,3,6}. Algunos recomiendan drenaje postural, fisioterapia pulmonar, esteroides parenterales y antimicrobiano en caso de sospecha de infección, existiendo controversia sobre la realización de LBA. Se sugiere realizar LBA en las primeras horas y en casos de sintomatología respiratoria significativa o hipoxemia grave. En otros reportes se refieren la poca utilidad del procedimiento de manera tardía y el riesgo de diseminar el medio de contraste por el árbol bronquial^{2,4-7,11,12}. Cabe mencionar que nuestra paciente tenía 25 días de evolución desde el evento de aspiración, momento en el que pudo ser evaluada por el servicio de neumología pediátrica, y aun así se logró recuperar parte del medio de contraste, con mejoría clínica y radiológica posterior a los LBA.

Es muy importante el seguimiento por la consulta externa y reportar la evolución de estos casos para tener más información sobre el desenlace de los pacientes⁶. En este caso se asume que el LBA fue benéfico para la paciente y se continuará su seguimiento en consulta externa.

Conclusión

La aspiración respiratoria de SB es una complicación en los estudios contrastados. Por el momento no existe consenso sobre el manejo de estos casos. Sugerimos tratamiento sintomático, medidas de sostén y uso de antimicrobiano en caso de infección. Se debe tomar con cautela la imagen radiográfica para evaluar la gravedad de la aspiración, ya que puede tener una importante discordancia clínica.

El LBA se realizará lo más temprano posible para retirar la mayor parte del medio de contraste del árbol bronquial, sobre todo en casos con hipoxemia importante y repercusión respiratoria. Se requieren más

estudios que evalúen la utilidad del LBA de manera tardía; en el caso presentado se documentó beneficio, por lo cual no debe descartarse la realización de LBA.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los padres del paciente, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. Pata R, Dolkar T, Patel MJ, Nway N, Aung HM. Clinical and radiological dissociation in massive barium aspiration. *Cureus*. 2021;13:e12557.
2. Yan GW, Deng JF, Bhetuwal A, Yang GQ, Fu QS, Chen H, et al. A case report and literature review of barium sulphate aspiration during upper gastrointestinal examination. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96:e8821.
3. Yoshimatsu Y, Tobino K, Ooi R, Sueyasu T, Nishizawa S, Yoshimine K, et al. A need for a diagnostic management protocol in barium aspiration. *Intern Med*. 2021;60:3285-7.
4. Vangara A, Gullapalli D, Do TV, Chan R, Kalafatis K, Ganti S. Unexpected barium aspiration. *J Investig Med High Impact Case Rep*. 2023;11:23247096231181867.
5. Jackson M, Kapur N, Goyal V, Choo K, Sarikwal A, Masters IB, et al. Barium aspiration in an infant: a case report and review of management. *Front Pediatr*. 2014;2:37.
6. Carrasco-Félix R, Méndez Oropeza GJ, Núñez Pérez-Redondo C, Juárez Hernández F, Flores Hernández SI. La aspiración de sulfato de bario como complicación de estudio imagenológico de la vía digestiva superior. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*. 2007;20:283-7.
7. Kumar A, Kumar A, Kumar N, Sinha C, Singh JK. Barium sulfate aspiration: is early bronchoalveolar lavage a life-saving procedure? *Turk J Emerg Med*. 2020;20:50-3.
8. Sacco MA, Ricci P, Aquila I. Barium sulfate aspiration pneumonia: a fatal case of death. *Clin Case Rep*. 2022;10:e05281.
9. Voloudaki A, Ergazakis N, Gourtsoyiannis N. Late changes in barium sulfate aspiration: HRCT features. *Eur Radiol*. 2003;13:2226-9.
10. Zhang L, Yang Y, Zhang J, Zhou X, Dong H, Zhou Y. Barium sulfate aspiration: severe chemical pneumonia induced by a massive reflux of contrast medium during small bowel barium enema. *Forensic Sci Int*. 2015;253:e16-9.
11. Chiu CY, Wong KS, Tsai MH. Massive aspiration of barium sulfate during an upper gastrointestinal examination in a child with dysphagia. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2005;69:541-4.
12. Martínez-Martín M, Gil-Martínez P. Neumonitis aspirativa por contraste de bario en paciente mayor en estudio por disfagia progresiva. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2010;45:173-4.
13. Gray C, Sivaloganathan S, Simpkins KC. Aspiration of high-density barium contrast medium causing acute pulmonary inflammation — report of two fatal cases in elderly women with disordered swallowing. *Clin Radiol*. 1989;40:397-400.
14. Khartade HK, Meshram VP, Tumram NK, Parchake MB, Pathak HM. Fatal aspiration of barium sulfate in a case of myasthenia gravis: a case report and review of literature. *J Forensic Sci*. 2020;65:1350-3.