

Créditos

Volumen 28 · Nº 4 · octubre - diciembre del 2020

Director-Editor / Editor in Chief

Dr. Alejandro Nicolás Espinosa Cevallos, Médico Activo y Subjefe del Servicio de Neurología Pediátrica del Hospital Metropolitano, Quito-Ecuador.

Editor Científico / Scientific Editor

Dr. Fernando Donoso, Médico Activo del Servicio de Pediatría del Hospital Metropolitano, Quito-Ecuador.
PhD. Alcy Torres, Neurólogo Pediatra del Boston Central Medical, USA.

Editor Ejecutivo / Executive Editor

Dra. Joanna Acebo Arcentales, Médica Activa del Servicio de Infectología Pediátrica del Hospital Metropolitano, Quito; Ecuador.

Editores de Sección / Section Editor

Dr. Danilo Salazar

Médico Activo del Departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Metropolitano. Director General de Posgrados de UIDE, Quito; Ecuador.

Dr. Santiago Endara

Médico Activo del Departamento de Cirugía General, Cardiorrástica y Cirugía Vasculardel Hospital Metropolitano de Quito; Ecuador.

Dr. Paul Astudillo

Neurólogo Pediatra; Hospital Monte Sinai; Cuenca, Ecuador.

Dr. Alex Almeida

Coordinador del Posgrado de Medicina Interna de la Universidad Internacional del Ecuador; Médico Activo del Servicio de Medicina Interna del Hospital Metropolitano, Quito – Ecuador.

Comité Científico Nacional / National Scientific Committee

Dr. Luis Chantong Villacreses

Médico Internista. Magister en Emergencias Médicas. Hospital General del Norte. IESS Los Ceibos, Guayaquil - Ecuador.

Dr. Bolívar Fabian Quito Betancourt

Neurólogo Pediatra; Hospital Monte Sinai, Cuenca – Ecuador.

Dr. Eduardo Garrido PhD. Esp.

Director de la Revista de Odontología-Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador.

Dra. Gloria del Rocío Arbeláez Rodríguez PhD. Esp.

Coordinadora General de Investigación. Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, Quito - Ecuador.

Dr. Manuel Balladares Mazzini Mgs Esp.

Coordinador de Posgrados de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil, Guayaquil-Ecuador.

Dr. Cruz Xiomara Peraza De Aparicio PhD.

Coordinadora de los proyectos de Vinculación e Investigación de la carrera Enfermería de la Universidad Metropolitana, Guayaquil-Ecuador.

Dra. Rosario Suárez PhD.

Docente del Departamento de Ciencias de la Salud en la carrera de medicina en pregrado y postgrado de la Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador.

Comité Científico Interno / Internal Scientific Committee

Dr. Fabricio Macías

Médico Activo del Departamento de Ginecología y Obstetricia de Hospital Metropolitano. Tutor del Posgrado de PUCE, Quito - Ecuador.

Dr. Alfredo Naranjo

Coordinador del Posgrado de Pediatría y Docente de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Médico Activo del Servicio de Pediatría del Hospital Metropolitano, Quito - Ecuador.

Dra. Cristina Moreno

Jefe del Servicio de Infectología y Médico Activo del Servicio de Medicina Interna del Hospital Metropolitano, Quito - Ecuador.

Dra. Glenda Herrera

Médica Activa del Departamento de Cirugía General del Hospital Metropolitano, Docente del Posgrado de Cirugía General y Laparoscopia de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Fellow del Colegio Americano de Cirujanos.

Comité Internacional / International Committee

Dr. Francisco Otero Mendoza

Infectólogo Pediatra. Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México – México.

Dr. Xavier Vega

Otorrinolaringólogo; South Florida Ent Associates Inc. Florida - USA.

Dr. Gustavo Tello Meléndez. DDS, MSc, PhD.

Universidad de Guadalajara; Guadalajara, México.

Colaboración de Indexación / Indexing Collaboration

Dra. Daniela Briceño

Departamento de Enseñanza Médica del Hospital Metropolitano de Quito, Ecuador.

Ing. Vanessa Pamela Quishpe Morocho Mg.

Bibliotecóloga, Magister en Administración Pública, Especialista en Indexadores, Ex representante de Latindex en Ecuador, Especialista en Bases de datos, Directora de Ediciones MAWIL-ECUADOR, Quito, Ecuador.

Impresión / Publisher

Departamento de Enseñanza, Investigaciones y Publicaciones

Hospital Metropolitano, Av. Mariana de Jesús y Nicolás Arteta y Calisto

Teléfonos: (593-2) 3998000, ext. 2120 **e-mail:** educacion@hmetro.med.ec **website:** <https://revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/index> **Ciudad-País:** Quito-Ecuador

Diseño e impresión: Ideatwo Creatividad Visual - 3101576 / 0984661085

Corrección de estilo: Dr. Antonio Salas Riecker. Miembro de la Academia Ecuatoriana de Medicina

Coordinación: Departamento de Enseñanza Médica **Tiraje:** 1.000 ejemplares

© Autores de cada artículo

© De la presente edición, Departamento de Enseñanza, Hospital Metropolitano

ISSN No. 13902989

Permiso de circulación No. SPI556

La revista Metro Ciencia es una publicación trimestral con revisión por pares. Es la revista científica del Hospital Metropolitano de Quito, hospital docente y universitario, fundada en 1991. Se autoriza su reproducción citando la fuente. La opinión de los autores no refleja la posición u opinión del Consejo Editorial o del Hospital Metropolitano.

Hecho en Ecuador

Contenido

Volumen 28 · N° 4 · octubre - diciembre del 2020

Editorial / Editorial

Revisión de literatura / Literature review

- | | |
|--|----|
| <p>Fluidoterapia y electrolitos parenterales en pediatría
Fluid therapy and electrolytes in pediatrics
<i>Santiago Campos Miño; Mónica Moreno Castro</i></p> | 4 |
| <p>Tiempo de sondaje postquirúrgico recomendado para evitar complicaciones en cirugías endourológicas del tracto urinario inferior
Recommended postsurgical urinary catheterization time to avoid complications in endourological surgeries of the lower urinary tract
<i>Marco Efraín Pacheco Sacoto; Hugo Marcelo Garzón Ávila</i></p> | 16 |

Reporte de caso / Reporte de caso

- | | |
|---|----|
| <p>Malformación congénita de la vía aérea pulmonar. Reporte de un caso
Congenital malformation of the pulmonary airway. Report of a case
<i>Fabrizio Macías Zambrano; Hugo Garzón Ávila; Daniela Vela Merino; Andrea Santamaría; Lizette Herdoíza Arroyo</i></p> | 21 |
| <p>Metaplasia ósea del endometrio. Reporte de un caso y revisión de la bibliografía
Endometrial osseous metaplasia. Case report and literatura review
<i>Fedra Daniela Vela Merino; Hugo Marcelo Garzón Ávila; Pablo Andrés Santillán Roldán; José Fabrizio Macías Zambrano</i></p> | 29 |

Artículo original / Original article

- | | |
|---|----|
| <p>Interpretación de biomarcadores en pacientes pediátricos con infección por Adenovirus
Interpretation of biomarkers in pediatric patients with Adenovirus infection
<i>María Augusta Molina Huertas; Adriana Verónica Arnao Noboa</i></p> | 36 |
| <p>Severidad de hipomineralización incisivo molar (HIM) y su relación con caries dental en niños
Severity of incisor molar hypomineralization (IMH) and its relationship with dental caries in children
<i>Sylvia Gabriela Pineda Bonilla; Alejandra Cabrera Arias</i></p> | 42 |
| <p>Identificación de microorganismos anaerobios reactivos a la prueba de Bana antes y después de la terapia periodontal no quirúrgica en pacientes diabéticos
Identification of anaerobic microorganisms reactive to the Bana test before and after non-surgical periodontal therapy in diabetic patients
<i>Juana Alexandra Ayo Bedón; Mariela Cumandá Balseca Ibarra</i></p> | 52 |
| <p>Valoración del riesgo de caries dental en niños de 6 a 11 años de edad de la unidad educativa Jorge Escudero de la ciudad de Quito mediante el instrumento CAT
Assessment of dental caries risk in children from 6 to 11 years of age of the Jorge Escudero educational unit of the city of Quito through the CAT instrument
<i>Sandra Marlene Pérez Gallegos; María José Rodríguez Albuja</i></p> | 60 |

Normas de Publicación / Publication Rules

- | | |
|---------------------------------|----|
| <p>Criterios de uniformidad</p> | 67 |
|---------------------------------|----|

Editorial

Volumen 28 · N° 4 · de 2020

Nuestra cuarta publicación del Volumen 23 hace mención a varios tópicos:

En pediatría el conocimiento de la fluidoterapia es de vital importancia en muchos escenarios. La correlación de biomarcadores con uno de los virus más frecuentes en esta edad, el adenovirus, indica pautas que debemos seguir en infecciones tan usuales. Así como damos a conocer otras formas de valorar el riesgo de destrucción del tejido dentario en niños.

Hallazgos poco frecuentes que tienen un importante contexto en reporte de casos como malformaciones congénitas de la vía aérea y metaplasia del endometrio y, finalmente actualización de manejo de sondaje postquirúrgico en cirugías endourológicas.

Esperamos haber llenado sus expectativas en este 2020 y los invitamos a seguirnos en el 2021.

El Editor

Editorial: Hospital Metropolitano
ISSN (impreso) 1390-2989 - **ISSN (electrónico)** 2737-6303
Edición: Vol. 28 N° 4 (2020) octubre - diciembre
DOI: <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/4-15>
URL: <https://revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/90>
Pág: 4-15

Fluidoterapia y electrolitos parenterales en pediatría

Fluid therapy and electrolytes in pediatrics

Santiago Campos Miño¹ , Mónica Moreno Castro² 

UCI - Ped. Hospital Metropolitano. Quito-Ecuador^{1,2}

Recibido: 20/05/2020 Aceptado: 01/10/2020 Publicado: 29/10/2020

RESUMEN

La administración de líquidos y electrolitos parenterales es una terapia fundamental de soporte en niños agudamente enfermos si la vía oral no permite la administración de la cantidad o composición requeridas de fluidos, por ejemplo en enfermedades de tipo gastrointestinal, respiratorio, neurológico, o en el período transoperatorio. Al momento de planificar la administración de líquidos y electrolitos parenterales en niños a partir del mes de edad, se debe considerar componentes relacionados con la cantidad de líquidos a infundir considerando los requerimientos secundarios a pérdidas hídricas habituales o requerimientos para reacciones metabólicas, evaluar el grado de deshidratación para la administración de líquidos que complementen el déficit, corregir las pérdidas que se han producido secundarios a una noxa externa (enfermedad, procedimiento quirúrgico, trauma, etc.) y finalmente aportar la cantidad adecuada de fluido que permita re-establecer la perfusión tisular. Es necesario conocer los cambios instaurados basados en la evidencia actual con la finalidad de incorporar a el manejo frecuente de los pacientes considerando también la toxicidad ya sean cualitativos o cuantitativos de esta terapéutica tan necesaria en el manejo del paciente pediátrico.

Palabras claves: Pediatría, fluidoterapia, electrolitos, deshidratación, superficie corporal, soluciones, hipernatremia, hiponatremia.

ABSTRACT

The administration of parenteral fluids and electrolytes is a fundamental support therapy in acutely ill children if the oral route does not allow the administration of the required amount or composition of fluids, for example in gastrointestinal, respiratory, neurological, or transoperative diseases. When planning the administration of parenteral fluids and electrolytes in children from one month of age onwards, components related to the amount of fluids to be infused should be considered, taking into account the requirements secondary to habitual water loss or requirements for metabolic reactions, evaluating the degree of dehydration for the administration of fluids to supplement the deficit, correcting the losses that have occurred secondary to an external noxa (illness, surgical procedure, trauma, etc.) and finally providing the adequate amount of fluid to allow re-establishment of tissue perfusion. It is necessary to know the changes established based on current evidence in order to incorporate to the frequent management of patients, also considering the toxicity, either qualitative or quantitative, of this therapy, so necessary in the management of the pediatric patient.

Keywords: Pediatrics, fluid therapy, electrolytes, dehydration, body surface, solutions, hypernatremia, hyponatremia.

Santiago Campos:
Mónica Moreno:

IDs Orcid
<https://orcid.org/0000-0003-4686-7358>
<https://orcid.org/0000-0003-1467-1422>

Correspondencia: Santiago Campos Miño
Teléfonos: 0998246803
e-mail: drsantiagocampos@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En el contexto pediátrico, los pacientes requieren de forma bastante frecuente el uso de fluidoterapias ya sea como soluciones de mantenimiento para sustento del metabolismo basal o como apoyo ante incremento del mismo, por pérdidas agudas o crónicas secundarias a fallas en el estado neurológico, respiratorio, circulatorio entre los más comunes.

Se ha establecido ya desde 1971 con la fórmula de Holliday & Segar¹ cálculos que toman en cuenta los requerimientos energéticos en niños sanos y que se añade a esto electrolitos basándose en la proporción presente en la leche materna; esta forma se ha vuelto clásica en el uso de líquidos de mantenimiento en pediatría, sin embargo a la luz de nuevos estudios y evidencia científica, se ha demostrado que esta trasposición produce efectos deletéreos sobre todo disturbios hidro-electrolíticos que se pueden corregir con un aporte adecuado basado en la composición del fluido a administrar que se explicará y detallará en esta revisión. Otro de los puntos para el manejo del paciente pediátrico es el porcentaje a corregir de las pérdidas y de igual forma que en el apartado anterior, ¿qué líquido se debe preferir para ello?, tradicionalmente el uso de solución salina 0.9% ha sido la primera opción a elegir por el personal de salud, pero en su uso se han desarrollado de forma estrecha acidosis metabólica hiperclorémica, secundaria a la elevada concentración de cloro del mismo, este estado se asocia a peor respuesta al tratamiento instaurado posteriormente y mayor mortalidad de los pacientes. Por lo tanto nace la necesidad de buscar una solución alterna que se asocie a mejores resultados, postulándose para ello los cristaloideos isotónicos balanceados. En pacientes con pérdidas agudas severas, se recomendaba el uso enérgico de líquidos para salvamento de la noxa inicial, pero este uso vigoroso y hasta cierto punto indiscriminado se asoció a peor respuesta posterior y también incremento de la mortalidad.

Para completar un tratamiento hídrico satisfactorio en el momento de la enfermedad, es necesario conocer a profundidad y dominar las fases por las que el paciente transcurre de acuerdo a sus necesidades, pero en su desarrollo surgen dudas del médico que se encuentra frente a estas situaciones, como: ¿qué tipo de líquido debe usar?, ¿qué cantidad es necesaria de acuerdo al déficit?, ¿cuándo considerar cambios debido a riesgos de sobre-hidratación?; entre las preguntas más frecuentes. Y no alejado de esto se encuentran los eventos adversos ligados a el uso indiscriminado de la fluidoterapia. Por ello surge la necesidad de la presente revisión que se ha basado en múltiples estudios previos, consolidando la evidencia actual, con la intención de brindar una guía clara y concisa del manejo hídrico adecuado en el paciente pediátrico.

MÉTODOS

Para la presente revisión se realizaron búsquedas bibliográficas extensas tanto en libros de pediatría: Harriet Lane Handbook, Tratado de Pediatría de Nelson, Ventilación pulmonar mecánica en pediatría, Bases de Pediatría Crítica; como en diferentes bases de datos por ejemplo: Cochrane Library Plus, MedlinePlus, PubMed, así como de revistas digitales: Annals of Intensive Care, Pediatric critical care, New England Journal, JAMA Network. También guías de práctica clínica pediátrica, que aportaron artículos originales. De las cuales se eligieron textos actualizados y acordes a el tema estudiado. Se revisó y analizó la información con el propósito de unificar conocimientos para el manejo estándar de líquidos y electrolitos en pediatría.

Desarrollo

Al momento de planificar la administración de líquidos y electrolitos parenterales en niños a partir del mes de edad, se debe considerar los siguientes componentes (*Tabla 1*):

1. Mantenimiento
2. Corrección del déficit (deshidratación)
3. Reposición de pérdidas anormales
4. Repleción intravascular

Tabla 1. Características generales de los componentes de la hidratación parenteral

Componente	¿Para qué?	¿Cuánto?	¿Qué?
Mantenimiento	Reposición de pérdidas normales	Holliday & Segar y sus variantes 1500 mL/m ²	Cristaloide isotónico balanceado Solución isotónica de dextrosa con electrolitos
Corrección del déficit	Corrección de la deshidratación	Dependiendo del grado de deshidratación	Cristaloide isotónico balanceado
Reposición de pérdidas anormales	Reposición de pérdidas patológicas de agua y electrolitos	mL/mL	Cristaloide isotónico
Repleción intravascular	Normalización del espacio intravascular para restituir la perfusión tisular	5 – 20 mL/kg	Cristaloide isotónico balanceado
Otros	Dilución de medicamentos, infusiones	De acuerdo a la recomendación del fabricante	Solución salina, solución dextrosada, agua destilada

Fuente: Los autores

Mantenimiento

Los líquidos de mantenimiento se aportan para preservar el espacio extracelular y reponer las pérdidas hídricas normales, entre estas transpiración, pérdida de vapor de agua durante la respiración, orina y heces, así como para cubrir los requerimientos hídricos para las reacciones metabólicas y energéticas. En caso de no administrar fluidos de mantenimiento y mantener el ayuno, la consecuencia, después de algunas horas, sería la deshidratación. En algunos casos, como lactantes, desnutridos, mala ingesta alimentaria, enfermedad aguda, además de agua y electrolitos deberá administrarse glucosa, junto con los líquidos de mantenimiento, para prevenir la hipoglicemia. La administración de fluidos de mantenimiento debe ser apropiada en cantidad y en composición con el propósito de preservar el espacio extravascular del niño y, al mismo tiempo, evitar la depleción de volumen o la sobrehidratación, así como los disturbios electrolíticos, en particular hiponatremia o hipernatremia. En este contexto, la administración de fluidos hipotónicos (concentración de sodio inferior a la plasmática) debe evitarse por su clara asociación con hiponatremia iatrogénica y encefalopatía hiponatrémica, la cual puede ser fatal o causar secuelas neurológicas irreversibles. Por el contrario, las soluciones isotónicas (concentración de sodio similar a la del plasma) previenen la hiponatremia y no se asocian con hipernatremia.

Cálculo del volumen a ser administrado

a) Para el cálculo del requerimiento hídrico de mantenimiento se utiliza clásicamente una extrapolación de la fórmula de Holliday & Segar publicada en 1957¹:

- Peso \leq 10 kg: 100 mL x kg
- Peso 11 – 20 kg: 1000 mL + 50 mL x cada kg sobre 10 kg
- Peso > 20 kg: 1500 mL + 20 mL x cada kg sobre 20 kg

Ejemplos:

- Niño de 5 kg: 100 mL x 5 kg = 500 mL/día
- Niña de 15 kg: 1000 mL + (50 mL x 5 kg) = 1250 mL/día
- Niña de 25 kg: 1500 mL + (20 mL x 5 kg) = 1600 mL/día

El volumen total se divide para 24 horas y se obtiene la cantidad de mL/hora que debe administrarse. Es importante considerar restar al volumen calculado para las siguientes 24 horas el volumen administrado previamente en forma de bolos. Al volumen calculado para las siguientes 24 horas debe restar-

se además el volumen que se está administrando para diluir medicación o para la administración de infusiones. Las pérdidas insensibles corresponden aproximadamente a un tercio de las necesidades de mantenimiento calculadas por Holliday & Segar en un niño sano. En cambio, en niños hospitalizados, las pérdidas insensibles suelen estar incrementadas debido, por ejemplo, a fiebre o incremento de la frecuencia respiratoria².

b) Existe una variante de la fórmula anterior que permite el cálculo directo en mL/hora:

- Peso \leq 10 kg: 4 mL/hora x kg
- Peso 11 – 20 kg: 40 mL/hora + 2 mL/hora x cada kg sobre 10 kg
- Peso > 20 kg: 60 mL/hora + 1 mL/hora x cada kg sobre 20 kg

La variación entre ambos procedimientos es escasa especialmente en niños menores y, lo más probable desde el punto de vista clínico, no significativa.

Ejemplos:

- Niño de 5 kg: 4 mL/hora x 5 kg = 20 mL/hora
- Niña de 15 kg: 40 mL/hora + (2 mL/hora x 5 kg) = 50 mL/hora
- Niña de 25 kg: 60 mL/hora + (1 mL/hora x 5 kg) = 61 mL/hora

c) Finalmente, un método alternativo para el cálculo de los requerimientos hídricos de mantenimiento en niños mayores de 10 kg es mediante la ecuación 1500 - 2000 mL x m² de superficie corporal. En Oncología, sobre todo cuando se calcula el aporte hídrico para prevención o tratamiento del síndrome de lisis tumoral, el aporte se calcula en 3000 – 3500 mL/m² para la llamada "hiperhidratación".

Existe la posibilidad de que estos cálculos pueden conducir a una administración excesiva de volumen (con riesgo de sobrecarga hídrica) en ciertas condiciones clínicas que se citan a continuación. En éstas, podría resultar conveniente restringir el aporte (de agua y, probablemente de sodio) y monitorizar en forma más cercana.

- Estados edematosos de cualquier origen
- Insuficiencia cardíaca congestiva
- Postoperatorio de cirugía de corazón
- Insuficiencia renal aguda (con oligoanuria)
- Cirrosis
- Síndrome nefrótico

- Fase final de la dinámica de fluidos (ver más adelante)

Durante los últimos años se ha cuestionado la fórmula de Holliday & Segar debido a que ésta fue diseñada primariamente para el cálculo del requerimiento energético en niños sanos. A partir de estos datos, se extrapola teóricamente que se requiere, por cada 100 Kcal, 100 mL de agua, a la que se añade 3 mEq de sodio y 2 mEq de potasio, intentando, de esta manera, acercarse a la cantidad de electrolitos en la leche materna (1, 2). Al pasar esta composición a 1 litro, nos queda la clásica composición de los fluidos pediátricos que por tanto tiempo hemos usado dogmáticamente: en 1000 mL, 35 mEq de sodio y 20 mEq de potasio. Más aún, estudios de calorimetría indirecta revelan cifras de 50 – 60 Kcal/kg/día, significativamente menores a las descritas por Holliday & Segar, y que se aproximan más a ecuaciones desarrolladas para el cálculo del gasto energético en niños hospitalizados (Schofield, White, Talbot) (3, 4). En consecuencia, si el requerimiento calórico es menor, el requerimiento hídrico también debería ser menor, por lo que el aporte hídrico calculado en base a Holliday & Segar debe ser bien planificado teniendo en cuenta:

- El estado de hidratación
- La presencia de edema
- La diuresis
- El balance hídrico
- Los fluidos que se usan para diluir medicamentos
- Los fluidos que se administran en forma de infusiones de medicamentos
- Otros fluidos administrados: productos sanguíneos, alimentación enteral, líquidos orales, etc.
- La presencia de una enfermedad de base que condicione retención de fluidos

En estados edematosos o de oligoanuria podría requerirse una restricción del aporte hídrico de mantenimiento a razón de 25 – 50%⁵.

Composición de los fluidos de mantenimiento

Recientemente se publicó la guía de práctica clínica de American Academy of Pediatrics para la administración de fluidos intravenosos de mantenimiento⁶. Están excluidos de esta recomendación, por no estar en los estudios analizados, pacientes neuroquirúrgicos, cardiopatía congénita o adquirida, enfermedad hepática, cáncer, disfunción renal, diabetes insípida, diarrea acuosa voluminosa, quemaduras severas, neonatos menores de 28 días, o adolescen-

tes a partir de los 18 años. Con el máximo nivel de evidencia, esto es calidad de evidencia A y nivel de recomendación fuerte; este documento aconseja la administración de líquidos de mantenimiento que reúnan las siguientes características:

- Deben ser isotónicos (cantidad de sodio similar a la del plasma)
- Con cantidades apropiadas de potasio, de acuerdo a la condición clínica
- Con cantidades adecuadas de glucosa, de acuerdo a la condición clínica

Hemos esperado durante muchos años una recomendación oficial en este sentido. Calidad de evidencia A significa que los datos se han obtenido de estudios clínicos randomizados bien diseñados y realizados en niños, o de meta-análisis a partir de los mismos. Una recomendación fuerte implica que los datos son fehacientes en cuanto a beneficios reales sin riesgo de eventos adversos en particular hipernatremia, sobrecarga de fluidos, hipertensión, acidosis metabólica hiperclorémica e injuria renal aguda. Por fin tenemos todas las herramientas para sustentar el cambio de paradigma, desde las soluciones hipotónicas del pasado (sodio 35 – 100 mEq/L) a las soluciones isotónicas como medida fundamental para la prevención de la hiponatremia iatrogénica y su consecuencia más severa, la encefalopatía hiponatremica, entidad con alta morbimortalidad.

a) Los fluidos intravenosos de mantenimiento deben ser isotónicos, es decir, deben tener una concentración de sodio similar a la del plasma (135–145 mEq/L). El plasma tiene un componente acuoso (93%) y un componente sólido anhidro (7%). La concentración del sodio en la fase acuosa del plasma es de 154 mEq/L, por lo que la osmolaridad de la misma es de 308 mOsm/L, valores similares a los de la solución de cloruro de sodio 0.9% (solución salina o suero “fisiológico”). La concentración de sodio en los fluidos isotónicos comercialmente disponibles va de 131 a 154 mEq/L. Por el contrario, en los líquidos hipotónicos, la concentración de sodio desciende a 30 a 100 mEq/L (*Tabla 2*). La tabla 2 muestra la composición de diferentes soluciones hipotónicas e isotónicas disponibles; en el cálculo de la osmolaridad no se incluye el componente derivado de la dextrosa ya que ésta es inmediatamente metabolizada una vez que entra a la circulación. La tabla 3 muestra la osmolaridad de algunas soluciones con dextrosa, tomando en cuenta que la máxima osmolaridad que se tolera por una vía venosa periférica es de 900 mOsm/L⁷. El objetivo de recomendar soluciones isotónicas es la prevención de la hiponatremia iatrogénica y su consecuencia más severa, la encefalopatía hiponatremica, entidad claramente asociada con alta morbimortalidad⁸⁻¹³. El número necesario para tratar con

líquidos isotónicos para prevenir la hiponatremia (sodio sérico < 135 mEq/L) es de 7.5 y 27.8 para prevenir la hiponatremia moderada (sodio sérico < 130 mEq/L).

Tabla 2. Composición de fluidos parenterales de mantenimiento en comparación con el plasma

Fluido	Sodio	Cloro	Potasio	Buffer@	Glucosa	Osmolaridad*
	(mEq/L)				(g/dL)	(mOsm/L)
Plasma	135-145	95-105	3.5-5	20-24	0.07-0.11	308**
FLUIDOS HIPOTÓNICOS						
Dx5% + Na 0.2%	35	35	0	0	5	78
Dx10% + Na 0.2%&	35	35	0	0	10	78
Dx5% + Na 0.2% + K#	35	35	20	0	5	118
Dx5% + Na 0.45%	77	77	0	0	5	154
FLUIDOS ISOTÓNICOS						
Salina 0.9%	154	154	0	0	0	308
Lactato Ringer	130	109	4	28	0	273
Dx5% + Na 0.9%	154	154	0	0	5	308
PlasmaLyte®	140	98	5	49	0	294
Sterofundin®	145	127	4	29	0	290

@Buffer: en plasma, bicarbonato; en lactato Ringer, lactato; en PlasmaLyte, acetato (27 mEq/L) y gluconato (23 mEq/L); en Sterofundin, acetato (24 mEq/L) y malato (5 mEq/L)
 *El cálculo de la osmolaridad no incluye la dextrosa ya que ésta es inmediatamente metabolizada al ser infundida; la osmolaridad correspondiente a dextrosa 5% es 252 mOsm/L
 ** La osmolalidad plasmática es de 275-295 mOsm/kg
 &En Ecuador está disponible cloruro de sodio como Soletrol Na® con sodio 35 mEq/10 mL
 #En Ecuador está disponible cloruro de potasio como Soletrol K® con potasio 20 mEq/10 mL

Fuente: Los autores

La osmolalidad plasmática (incluyendo la fase anhidra y la fase acuosa) fluctúa entre 285 y 295 mOsm/kg; se trata de una medida de los solutos permeables y no permeables que puede calcularse con la siguiente ecuación:

$$\text{Osmolalidad} = 2 \text{ Na} + \frac{\text{glucosa mg/dL}}{18} + \frac{\text{BUN mg/dL}}{2.8}$$

La osmolalidad se mide en osmoles por peso (kg) y la osmolaridad se mide en osmoles por volumen (L). La tonicidad es la osmolaridad efectiva, o sea la fuerza neta de movimiento de agua a través de una membrana semipermeable (como la membrana celular) en base a la presión osmótica. La tonicidad está determinada largamente por el contenido de sodio. Las sustancias que se mueven libremente por las membranas, como la glucosa o la urea, son osmoles inefectivos que influyen en la osmolaridad, pero no en la tonicidad. Por ello no influyen en el flujo de fluidos a través de las membranas.

Tabla 3. Osmolaridad total de algunas soluciones para uso intravenoso.

Fluido	mOsm/L
Agua estéril para inyección	0
Cloruro de potasio (20 mL)	40
Dextrosa al 5%	252
Lactato Ringer	280
Solución salina 0.9%	310
Dextrosa al 10%	505
Dextrosa al 5% en solución salina	560
Dextrosa en solución salina + potasio	600

Fuente: Los autores

Tabla 4. Causas del síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética (SIADH) en niños hospitalizados.

Causas relacionadas con estímulos hemodinámicos	Causas relacionadas con estímulos no – hemodinámicos
	Dolor y estrés
Depleción de volumen (deshidratación, hemorragia)	Nausea y vómito
Hipotensión arterial	Hipoxemia e hipercapnia
Falla miocárdica	Inflamación
Falla hepática	Estado perioperatorio
Falla renal	Hipoglicemia
Falla suprarrenal	Enfermedad neurológica
	Medicamentos

Fuente: Los autores

b) Los fluidos intravenosos de mantenimiento deben tener cantidades apropiadas de potasio, dependiendo de la condición clínica. La concentración usual de potasio es de 20 mEq/L. Los cristaloides isotónicos balanceados (lactato Ringer, Sterofundin, PlasmaLyte) contienen 4 – 5 mEq/L de potasio, lo que puede ser suficiente para la mayoría de pacientes (*tabla 2*). Es aconsejable que, cuando se usen concentraciones de potasio a partir de 40 mEq/L, se implemente monitorización electrocardiográfica y se vigile el desarrollo de flebitis; idealmente, estas concentraciones altas deberían administrarse por una vena central. Ciertas condiciones clínicas pueden cursar con hiperkalemia y, por esta razón, conviene evitar el potasio en las soluciones de mantenimiento hasta tener la verificación laboratorial. Son ejemplos la insuficiencia renal aguda, el antecedente de oliguria de cualquier causa, el síndrome por aplastamiento, el síndrome de lisis tumoral, entre otros. La presencia de producción de orina no descarta el

riesgo de hiperkalemia y no debe ser usada como guía para la prescripción o no de potasio en las soluciones de mantenimiento. Por el contrario, existen circunstancias en las que se debe sospechar depleción de potasio y planificar una reposición adecuada del mismo. Como ejemplos podemos citar a la cetoacidosis diabética, síndrome de realimentación, uso de diuréticos, uso de bicarbonato o calcio, uso de insulina, durante la corrección de la acidosis metabólica, etc.

c) Los fluidos intravenosos de mantenimiento deben tener cantidades apropiadas de glucosa, dependiendo de la condición clínica, las horas de ayuno planificadas, el estado nutricional, y la edad del paciente. Por ejemplo, niños grandes, eutróficos, y clínicamente estables, no necesitarán glucosa si su ayuno planificado es corto. Al contrario, lactantes enfermos, desnutridos o inestables, requerirán más precozmente la adición de glucosa a sus fluidos de mantenimiento. La composición usual de dextrosa (glucosa anhidra) en las soluciones de mantenimiento es de 5%, aunque puede variar entre 2.5 y 10%. La concentración máxima de dextrosa que puede, teóricamente, tolerarse por una vía venosa periférica, es de 12.5%. Para la dosificación correcta de glucosa debe conocerse la tasa metabólica de glucosa en el hígado (aproximadamente 5 mg/kg/minuto) y la velocidad de infusión de glucosa (VIG) que estamos administrando; además, se deberá monitorizar convenientemente el aporte mediante la determinación de la glicemia capilar o central con la frecuencia requerida.

Ejemplo:

- Niño de 10 kg que recibe una solución de dextrosa al 5% en solución salina a 40 mL/hora. Calcular la VIG: 5% significa 5 gramos de dextrosa en 100 mL; en 1000 mL sería 50 gramos o 50.000 mg. En consecuencia, 50 mg/mL. $VIG = 50.000 \text{ mg} \div 1440 \text{ minutos del día} \div 10 \text{ kg} = 3.47 \text{ mg/kg/min}$ Un error frecuente al momento de prescribir la hidratación parenteral en niños deshidratados es administrar todo el volumen, tanto de mantenimiento como de reposición del déficit (ver más adelante), en forma de soluciones glucosadas por el riesgo de usar VIG mayor de 5 mg/kg/min con la posibilidad de hiperglicemia.

Corrección del déficit

La corrección del déficit se refiere a la corrección de la deshidratación que tiene el niño cualquiera que sea su causa. Si bien el mejor método consiste en estimar el déficit hídrico en base a la pérdida del peso corporal causado por la deshidratación, no es frecuente contar con el peso del niño inmediatamente antes de su enfermedad. Por eso se realiza una evaluación clínica para el diagnóstico del grado de

deshidratación (Tabla 5) y se utiliza la tabla 6 para el cálculo del déficit hídrico.

Tabla 5. Diagnóstico clínico del grado de deshidratación.

Signo	Deshidratación leve	Deshidratación moderada	Deshidratación severa
Consciencia	Alerta		Letárgico
Fontanela	Normal	Blanda	Hundida
Tono ocular	Normal	Algo disminuido	Hundidos
Lágrimas	Normales	Disminuidas	Ausentes
Mucosa oral/labios	Semihúmeda	Seca	Labios fisurados
Pulso, frecuencia	Normal	Leve aumento	Aumentada
Pulso, calidad	Normal	Débil	Filiforme
Piel	Normal	Seca	Pliegue
Llenado capilar	Normal	2 – 3 segundos	> 3 segundos
Diuresis	Normal, oliguria leve	Oliguria	Oliguria severa

Adaptado de: Burgunder L. Fluids and Electrolytes. En: Kleinman K, The Harriet Lane Handbook, 22nd edition, p. 261.

Tabla 6. Estimación del déficit hídrico en base al grado de deshidratación.

Grupo de edad	Deshidratación leve	Deshidratación moderada	Deshidratación severa
Lactantes y preescolares	50 mL/kg	100 mL/kg	150 mL/kg
Escolares	30 mL/kg	60 mL/kg	90 mL/kg

Adaptado de: Burgunder L. Fluids and Electrolytes. En: Kleinman K, The Harriet Lane Handbook, 22nd edition, p. 261.

Ejemplo:

- Niño de 1 año de edad, 10 kg de peso, con deshidratación moderada que requiere hidratación parenteral:
- Corrección del déficit: $10 \text{ kg} \times 100 \text{ mL} = 1.000 \text{ mL}$

La corrección del déficit puede realizarse con diferentes tipos de fluidos, entre estos cristaloideos isotónicos balanceados o con solución salina 0.9%. El volumen calculado para la corrección del déficit se suma al volumen del mantenimiento y, el volumen total se administra en 24 horas, aunque algunos autores recomiendan administrar el 50% del volumen calculado en 8 horas y 50% en las restantes 16 horas².

Si previamente se administraron bolos de cristaloide isotónico, por ejemplo, en niños muy deshidratados, podría considerarse el descontar este volumen del total.

Ejemplo:

- Niña de 7 años de edad, 20 kg de peso, con deshidratación moderada que requiere hidratación parenteral; ha recibido en Emergencia 10 mL/kg de cristaloide isotónico balanceado en 30 minutos.
- Hidratación de mantenimiento: 1500 mL
- Corrección del déficit: $60 \text{ mL} \times 20 \text{ kg} = 1200 \text{ mL}$
- Aporte total: $1500 + 1200 \text{ mL} = 2700 \text{ mL}$
- Se puede restar el bolo previo de fluidos: $2700 - 200 \text{ mL} = 2500 \text{ mL}$ a pasar a 104 mL/hora. Como alternativa, el 50% en 8 horas (156 mL/hora por 8 horas) y el 50% en las restantes 16 horas (78 mL/hora por 16 horas).

En este punto se debe tener cuidado si se prescribe el total del volumen calculado en forma de una solución con glucosa al 5%. En el ejemplo anterior, administrar una infusión de 104 mL/hora implicaría una VIG de 4.3 mg/kg/min, pero hacerlo a 156 mL/hora aportaría una VIG alta de 6.5 mg/kg/min. En este caso se puede administrar la hidratación de mantenimiento con glucosa y la corrección del déficit como cristaloide isotónico.

Ejemplo:

- Niño de 2 años, 12 kg de peso, con deshidratación severa, requiere hidratación parenteral; ha recibido en Emergencia 2 bolos de 10 mL/kg de cristaloide isotónico balanceado, cada uno en 30 minutos. El sodio plasmático es de 139 mEq/L, el potasio 3.95 mEq/L, y la glicemia 77 mg/dL.
- Hidratación de mantenimiento: 1100 mL/día; se prescribe dextrosa al 5% en solución salina + cloruro de potasio 20 mEq a pasar a 45.8 mL/hora, VIG 3.18 mg/kg/min.
- Corrección del déficit: $150 \text{ mL} \times 12 \text{ kg} = 1800 \text{ mL}$. Se restan los bolos previos de fluido: $1800 - 240 \text{ mL} = 1560 \text{ mL}$ a pasar a 65 mL/hora en conjunto con la hidratación de mantenimiento a través de una conexión en Y del acceso vascular.
- En este ejemplo, administrar el volumen total calculado (2660 mL) en forma de una solución glucosada al 5% implicaría una VIG claramente elevada de 7.69 mg/kg/min con riesgo de hiperglicemia.

La tendencia actual es a la utilización de cristaloides isotónicos balanceados (Sterofundin, lactato Ringer) en lugar de solución salina 0.9% debido a que su contenido de electrolitos es similar a la del plasma en especial el contenido de cloro. En cambio, la solución salina 0.9% contiene 154 mEq/L de cloro y su uso excesivo puede provocar acidosis metabólica hiperclorémica. Tanto el componente de acidosis como el de hipercloremia tienen asociación directa con morbimortalidad¹⁹⁻²². En realidad, la solución salina "fisiológica" al 0.9% no es tan fisiológica y debería minimizarse su uso.

Reposición de pérdidas anormales

Las pérdidas anormales se producen por vómito, diarrea, drenajes por sonda gástrica, drenajes operatorios, fístulas, ostomías, etc. En caso de que sean medidos, deben reponerse mL/mL con un cristaloides isotónico balanceado dado que la solución salina no repone las pérdidas de potasio (*Tabla 7*). En el caso de que no puedan medirse, se puede estimar una pérdida de 10 mL/kg por cada diarrea líquida acuosa y 2 mL/kg por cada episodio de vómito².

Tabla 7. Composición electrolítica de fluidos orgánicos.

Fluido	Sodio (mEq/L)	Potasio (mEq/L)	Cloro (mEq/L)
Gástrico	20 – 80	5 – 20	100 – 150
Pancreático	120 – 140	5 – 15	90 – 120
Intestino delgado	100 – 140	5 – 15	90 – 130
Bilis	120 – 140	5 – 15	80 – 120
Ileostomía	45 – 135	3 – 15	20 – 115
Diarrea	10 – 90	10 – 80	10 – 110
Piel quemada*	140	5	110
Sudor normal	10 – 30	3 – 10	10 – 35
Fibrosis quística**	50 – 130	5 – 25	50 – 110

*Puede perderse 3 – 5 g/dL de fluido a través de quemaduras.
**El fluido de reemplazo se basa en el contenido de sodio.

Adaptado de: Kliegman RM, Stanton B, St. Gene J, et al. Nelson Textbook of Pediatrics. 19th ed. Philadelphia: Saunders; 2011.

Las pérdidas anormales no pueden planificarse al momento de los cálculos iniciales de las necesidades de mantenimiento y corrección del déficit. Las pérdidas de fluidos se reponen a medida que se producen mL/mL y, en contadas ocasiones, mEq/mEq (*Tabla 7*).

Repleción intravascular

Otro de los dogmas clásicos de la Pediatría ha sido el uso de bolos rápidos de 20 mL/kg de un cristaloides isotónico, clásicamente solución salina 0.9%, para repleción intravascular en condiciones de shock.

La práctica deriva de un estudio seminal publicado por Joe Carcillo en 1991²³. Tanto los pediatras como los intensivistas hemos aplicado durante años esta práctica, siendo ésta recogida en las recomendaciones internacionales de manejo del shock²⁴.

Sin embargo, por ese mismo tiempo, se publica el estudio FEAST cuyo título sacudió la práctica convencional de resucitación en shock: "los bolos de fluidos causan mortalidad en niños africanos con infección severa"²⁵. El estudio FEAST fue prospectivo, randomizado, multicéntrico, abierto, con 3200 niños entre 2 meses y 12 años de edad con "enfermedad febril severa", definida como alteración del estado de consciencia (decaimiento o coma), o dificultad respiratoria, o ambas, junto con datos de perfusión alterada. La randomización distribuyó los pacientes en 3 grupos: un grupo recibió solución salina 0.9% 20 mL/kg, otro grupo recibió albúmina 5% 20 mL/kg, y un tercer grupo no recibió bolos sino solamente hidratación de mantenimiento. Notablemente, los bolos se administraron lentamente en una hora. El desenlace primario fue la mortalidad a las 48 horas. La mortalidad fue 10.5%, 10.6% y 7.3% en los grupos de solución salina, albúmina y no bolo, respectivamente. El riesgo de morir al recibir un bolo fue calculado en 1.44 (IC95% 1.09 – 1.90; p=0.01). La mortalidad afectó a todos los subgrupos estudiados²⁵.

Con este y otros estudios se ha modificado últimamente las recomendaciones sobre el uso de bolos de fluidos en la resucitación de niños en shock. La tendencia actual es al uso más cauto de bolos, cada vez menos agresivo, en dosis un tanto más bajas (10 – 20 mL/kg) y en forma un tanto más lenta (30 – 60 minutos). En forma consistente con esta tendencia, las recomendaciones de Surviving Sepsis Campaign 2020 incluyen lo siguiente²⁶.

- En casos en los que NO exista disponible una Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrico (UCIP):
 - Si la presión arterial se mantiene dentro de límites normales, no usar bolos, solamente líquidos de mantenimiento.
 - Si existe hipotensión arterial (definida en forma exigente como sistólica menor a 50 mmHg en menores de 12 meses, menos de 60 mmHg en niños de 1 a 5 años, y menos de 70 mmHg a partir de los 5 años) se recomienda un bolo de 10 – 20 mL/kg. En la primera hora se puede llegar a 40 mL/kg de acuerdo a la monitorización del gasto cardíaco y los signos de sobrecarga hídrica para suspender el bolo en caso de que aparezcan estos signos.
- En casos en los que SI exista disponible una

UCIP:

- Se recomiendan bolos de 10 – 20 mL/kg durante la primera hora hasta un máximo de 40 – 60 mL/kg frente a signos de hipoperfusión aun cuando la presión arterial se mantenga normal. Así mismo, los bolos se suspenden inmediatamente si hay signos de sobrecarga hídrica.

El documento además recomienda el uso de cristaloideos isotónicos balanceados (lactato Ringer, Sterofundin) y enfatiza en la precaución durante la prescripción debido a que el reconocimiento de los signos de sobrecarga hídrica es difícil e impreciso. Estos signos pueden ser aumento de la frecuencia respiratoria, hepatomegalia y evidencia radiológica de congestión pulmonar. Los estertores en la auscultación pulmonar pueden estar ausentes aun en edema pulmonar severo y evidente. Un ultrasonido que muestre una vena cava inferior llena con ausencia de fluctuación con los movimientos respiratorios puede ser un dato de ayuda²⁶. No está bien definido el tiempo durante el cual deba administrarse un bolo de fluidos²⁷. En un estudio randomizado se encontró que administrar el bolo en 5-10 minutos tiene más riesgo de intubación que administrarlo en 15-20 minutos (**Tabla 8**)²⁸. Parece lógico que, frente a la sospecha de disfunción miocárdica o posibilidad de sobrecarga hídrica, el bolo sea de menor volumen y administrado más lentamente.

Tabla 8. Comparación de diferentes velocidades de administración de fluidos parenterales en bolo en relación a los desenlaces.

DESENLACE	Bolos 20 mL/kg*		RR	IC95%
	LENTO 15 a 20 min	RÁPIDO 5 a 10 min		
Intubación y ventilación mecánica	43%	68%	0.63	0.42 - 0.93
Intubación por sobrecarga de fluidos	22%	50%	0.44	0.22 - 0.88
Balance positivo a 24 horas	3%	4.5%	-2	-3.53 - 0.46

Fuente: Los autores

Dinamica del uso de fluidos parenterales

Para la dinámica de la fluidoterapia parenteral se han establecido 4 fases, integrándose acrónimos sencillos para recordar y reconocer cómo actuar en cada uno de ellas. El grupo Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) propuso S.O.S.D. (Salvamento, Optimización, Estabilización, De-escalamiento) como acrónimo; sin embargo, durante las reuniones del

Día Internacional de la Academia de Fluidos (FIDA) hubo una clara preferencia por el acrónimo R.O.S.E. (Reanimación, Optimización, Estabilización, Evacuación) (**Figura 1**).

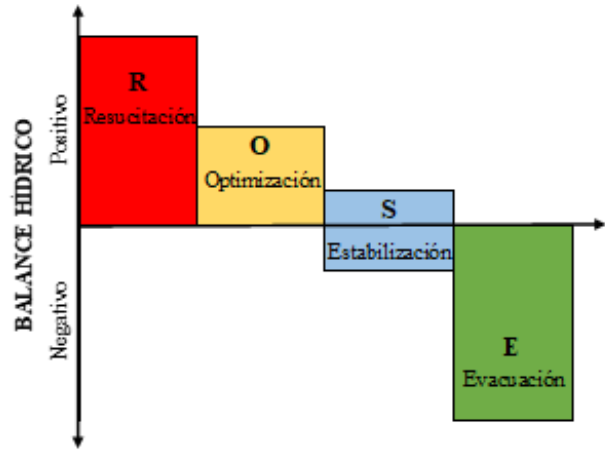


Figura 1. Dinámica del uso de fluidos parenterales.

R: Fase de resucitación o rescate

La primera fase consiste en la reanimación o rescate frente al shock con el propósito de repletar rápidamente la volemia y conseguir una presión de perfusión adecuada. Para esto se utilizan los bolos de fluidos y el inicio temprano de vasopresores, incluso por una vía venosa periférica. No deben omitirse procedimientos de emergencia para resolver cualquier causa subyacente obvia y, simultáneamente, debe iniciarse la monitorización hemodinámica. La meta es la administración oportuna de líquidos, pudiendo tener un balance hídrico positivo en esta fase (**figura 1**). No se incentiva la administración hídrica agresiva porque conducir a una reanimación excesiva; por supuesto, cada paciente necesita un enfoque individual y personalizado.

O: Fase de optimización

La fase de optimización comienza cuando el paciente ya no está en hipovolemia absoluta, pero permanece hemodinámicamente inestable. El objetivo es optimizar y mantener una adecuada perfusión y oxigenación de los tejidos para prevenir y limitar el daño a los órganos. El paciente debe ser monitorizado cuidadosamente en forma multimodal (presión arterial invasiva, presión venosa central, gasometría arterial y venosa mixta, ecocardiografía, PICCO, ESCCO). De igual manera, la administración de fluidos debe ajustarse a las necesidades individuales en base a la evaluación estricta de la respuesta. Se conoce por ejemplo que, en la fase de resucitación puede obtenerse una respuesta positiva a los bolos en 57% de los pacientes, pero a partir de allí éste

porcentaje se va reduciendo drásticamente a 22% a las 2 horas, 11% a las 4 horas, 10% a las 6 horas, y 3% a las 8 horas²⁹. En un estudio prospectivo observacional en 41 niños con sepsis y falla circulatoria aguda evaluados con ecocardiografía, mostró que, después de un bolo de cristaloides isotónico, el índice cardíaco, medido a los 5 minutos, se incrementó en 18% (IQR 8.6 a 28.1%), pero, a los 60 minutos, se redujo en un 6% (IQR-15 a 3%). En los niños que se consideraron respondedores a los bolos, 63% mostraron un incremento del índice cardíaco más del 10%, pero este porcentaje se redujo a 14% a los 60 minutos³⁰.

Para la administración de líquidos durante esta fase, se plantea un nuevo acrónimo (TROL) en el que se sintetizan 4 componentes esenciales:

- T = tipo de fluido (type)
- R = velocidad de administración (rate)
- O = objetivo (objective)
- L = límites (limits)

Las secciones precedentes han explicado cómo proceder durante estas dos fases; en particular, el fluido recomendado es, actualmente, un cristaloides isotónico balanceado. La velocidad de administración debe ser ajustada a la condición clínica, especialmente si existe la presencia de signos de disfunción miocárdica o sobrecarga hídrica. Los objetivos y los límites se establecen en el capítulo de shock.

S: Fase de estabilización

El objetivo del manejo de fluidos es optimizar el aporte hídrico y los electrolitos para reemplazar las pérdidas continuas y proporcionar soporte para los órganos. En esta fase se debe obtener balance hídrico neutro (cero) o ligeramente negativo (*Figura 1*).

El manejo conservador de los líquidos en esta fase se define como 2 días consecutivos de balance hídrico negativo dentro de la primera semana de estadía en la UCIP, y es un predictor independiente de supervivencia. La sobrecarga de fluidos (SF) y el balance hídrico acumulado positivo están asociados con una mayor morbilidad y peores resultados.

E: Fase de evacuación

La fase final es la evacuación o de-escalamiento de fluidos con el propósito de eliminar el exceso de líquido. Esto se logrará con frecuencia mediante diuresis espontánea a medida que el paciente se recupera, aunque puede ser necesaria las técnicas de reemplazo renal o los diuréticos. Éstos últimos tendrían el potencial de favorecer el reclutamiento de la microcirculación, disminuyendo así las distancias de difusión y mejorando la extracción de oxígeno.

Otra estrategia sería el uso de albúmina al 20% hasta alcanzar valores normales para la edad, asociada a diurético en bolo o infusión continua. Para iniciar el de-escalamiento deben reunirse ciertos criterios: ausencia de necesidad de fluidos de resucitación, ausencia de necesidad de vasopresores, ausencia de hiperlactacidemia, saturación venosa central adecuada, etc.

Eventos adversos de los fluidos parenterales

Los fluidos parenterales deben ser prescritos y administrados con todas las consideraciones que se toman con cualquier otro medicamento: indicaciones, contraindicaciones, dosis, eventos adversos, advertencias, precauciones, etc. Hemos revisado su dosificación y composición recomendada de agua, electrolitos y glucosa. Ahora debemos analizar el perfil de eventos adversos y potencial toxicidad.

Toxicidad cuantitativa

Se refiere a una administración inapropiada de la cantidad de fluidos parenterales.

- Un aporte insuficiente puede generar deshidratación, hipotensión arterial y falla de órganos.
- Un aporte excesivo puede causar sobrecarga de fluidos, lo cual se ha asociado, en forma cada vez más directa, con edema tisular, falla de órganos, mayor morbilidad (mayor estadía en la UCIP, mayor estadía hospitalaria, mayor tiempo en ventilación mecánica, mayor necesidad de vasoactivos, más necesidad de técnicas de reemplazo renal, más costos) y mayor mortalidad³¹⁻³³.

La sobrecarga de fluidos (SF) se puede calcular mediante la siguiente fórmula³⁴:

$$\%SF = \frac{\text{Ingreso de fluidos (L)} - \text{Egreso de fluidos (L)}}{\text{Peso (basal)}} \times 100$$

La SF puede calcularse tanto con el balance hídrico diario como con el balance hídrico acumulado, este último con asociación a peores desenlaces. El punto de corte sugerido para considerar la presencia de una SF significativa es $\geq 10\%$; sin embargo, en muchos niños grados menores de SF pueden ocasionar repercusiones de relevancia³⁵.

El tratamiento de la SF consiste en:

- Minimizar el uso de fluidos en las fases de resucitación y optimización.
- Dosificar adecuadamente los líquidos de mantenimiento.
- Restringir agua y sodio en la fase de estabilización para obtener un balance aproximadamente neutro.
- Considerar el uso de diuréticos en las fases de estabilización y evacuación para obtener un balance hídrico negativo.
- Dependiendo de las circunstancias clínicas, considerar precozmente las técnicas de reemplazo renal durante las fases de estabilización y evacuación.

Toxicidad cualitativa

Se refiere a la composición de los fluidos intravenosos utilizados. Sn ejemplos de este tipo de evento adverso:

- La hiponatremia iatrogénica y la encefalopatía iatrogénica con las soluciones de mantenimiento hipotónicas (Na 35 – 100 mEq/L).
- La acidosis metabólica hiperclorémica con el uso excesivo de solución salina 0.9%; como se ha mencionado, la acidosis metabólica hiperclorémica, tanto por la acidosis como por la hiperclorémia, tiene asociación directa e independiente con morbilidad (fallo de órganos, necesidad de técnicas de soporte renal) y mortalidad³⁶.
- La hipokalemia o hiperkalemia por el uso de cantidades inapropiadas de potasio o por su monitorización inapropiada.
- La hipoglicemia o hiperglicemia por el uso de cantidades inapropiadas de glucosa, más probablemente por cálculo inadecuado de la VIG o monitorización insuficiente de la glicemia.
- La flebitis química, en accesos venosos periféri-

cos, por el uso de concentraciones inapropiadas de electrolitos o glucosa.

El uso de cristaloides balanceados está actualmente recomendado²⁶ para evitar el riesgo de acidosis metabólica hiperclorémica debido a su bajo contenido de cloro, más parecido al del plasma. Para ello, el cloro es reemplazado por otros solutos como lactato, malato, gluconato o acetato. Además, los cristaloides balanceados contienen cierta cantidad de calcio que ayuda a tratar la hipocalcemia, los trastornos de la coagulación y la disfunción miocárdica.

Un estudio retrospectivo en 36.000 niños con sepsis severa en 43 UCIP de Estados Unidos, de los cuales 2398 recibieron exclusivamente cristaloides balanceados en las primeras 24 horas y 1641 en las primeras 72 horas, mostró menor mortalidad (OR 0.76; IC95% 0.62-0.93, $p=0.07$), menos insuficiencia renal (OR 0.82; IC95% 0.68-0.98, $p=0.028$), y menos días con vasoactivos (3 vs 3.3 días, $p<0.001$) (37). Sin embargo, el uso de lactato Ringer podría tener algunos riesgos en pacientes neurológicos (por su contenido bajo de sodio) y en niños con shock y/o hipoperfusión hepática (por su contenido de lactato), con un posible incremento del consumo de oxígeno, insuficiente metabolización y acumulación de lactato, e interferencia con la monitorización de lactato como marcador de respuesta al tratamiento en el shock³⁸.

CONCLUSIONES

El uso de fluidos y electrolitos parenterales en Pediatría es un componente terapéutico fundamental, pero debe ajustarse a las prácticas convencionales de prescripción de medicamentos conociendo sus indicaciones, contraindicaciones, dosis y perfil de eventos adversos. Los métodos convencionales de cálculo de los requerimientos de mantenimiento podrían ser imprecisos, así como la metodología rutinaria de monitorización. La toxicidad de los líquidos y electrolitos parenterales puede ser cuantitativa o cualitativa. Los cristaloides isotónicos balanceados podrían asociarse a mejores resultados y menos complicaciones.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores reportaron no tener ningún conflicto de interés, personal, financiero, intelectual, económico y ni de interés corporativo en la realización de esta investigación.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Santiago Campos: Concepción y diseño del trabajo; recolección y obtención de resultados; análisis e interpretación de datos; redacción del manuscrito.

Mónica Moreno: Concepción y diseño del trabajo; recolección y obtención de resultados; análisis e interpretación de datos; redacción del manuscrito.

FINANCIAMIENTO

El financiamiento para la realización de la presente investigación fue financiado por los autores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. *Pediatrics* 1957; 19: 823-832
- Burgunder L. Fluids and Electrolytes. En: Kleinman K, The Harriet Lane Handbook, 22nd edition, p. 261
- Campos-Miño S, Yerovi R. Tratamiento nutricional del Niño en Ventilación Mecánica. En: De Carvalho WB, Jiménez HJ, Sasbón JS, Carrillo H, Ventilación Pulmonar Mecánica en Pediatría. Atheneu, San Paulo, 2012, p. 469 - 488.
- Talbot FB. Basal metabolism standards for children. *Am J Dis Child* 1938; 55: 455-459
- Moritz ML. Maintenance Intravenous Fluids in Acutely Ill Patients. *N Eng J Med* 2105; 373: 1350-1360
- Feld LG. Clinical Practice Guideline: Maintenance Intravenous Fluids in Children. *Pediatrics* 2018; 142 (6): e20183083
- McNab S. Isotonic vs hypotonic intravenous fluids for hospitalized children. *JAMA* 2015; 314: 720-721
- <http://www.rxkinetics.com/ivosmolarity.html>
- Almeida HI, Mascarenhas MI, Loureiro HC. The effect of NaCl 0.9% and NaCl 0.45% on sodium, chloride, and acid-base balance in a PICU population. *J Pediatr (Rio J)* 2015; 91: 499-505
- Friedman JN, Beck CE, DeGroot J. Comparison of isotonic and hypotonic intravenous maintenance fluids: a randomized clinical trial. *JAMA Pediatr* 2015; 169: 445-451
- McNab S, Ware RS, Neville KA. Isotonic versus hypotonic solutions for maintenance intravenous fluid administration in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 12:CD009457
- National Clinical Guideline Centre (UK). IV Fluids in Children: Intravenous Fluid Therapy in Children and Young People in Hospital. London, United Kingdom: National Clinical Guideline Centre; 2015. Available at: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26741016
- McNab S, Duke T, South M. 140 mmol/L of sodium versus 77 mmol/L of sodium in maintenance intravenous fluid therapy for children in hospital (PIMS): a randomised controlled double-blind trial. *Lancet* 2015; 385: 1190-1197
- Carandang F, Anglemeyer A, Longhurst CA. Association between maintenance fluid tonicity and hospital-acquired hyponatremia. *J Pediatr* 2013; 163: 1646-1651
- Upadhyay A, Jaber BL, Madias NE. Incidence and prevalence of hyponatremia. *Am J Med* 2006; 119 (7, suppl 1): S30-S35
- Moritz ML, Ayus JC. Disorders of water metabolism in children: hyponatremia and hypernatremia. *Pediatr Rev* 2002; 23: 371-380
- Gerigk M, Gnehm HE, Rascher W. Arginine vasopressin and renin in acutely ill children: implication for fluid therapy. *Acta Paediatr* 1996; 85(5): 550-553
- Judd BA, Haycock GB, Dalton RN, Chantler C. Antidiuretic hormone following surgery in children. *Acta Paediatr Scand* 1990; 79(4): 461-466
- Arikan AA. Fluid overload is associated with impaired oxygenation and morbidity in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2012; 13: 253-258
- Shaw AD. Major complications, mortality, and resource utilization after open abdominal surgery: 0.9% saline compared to Plasma-Lyte. *Ann Surg* 2012; 255: 821-829
- Yunos NM. Association between a chloride-liberal vs chloride-restrictive intravenous fluid administration strategy and kidney injury in critically ill adults. *JAMA* 2012; 308:1566-1572
- Yunos NM. The biochemical effects of restricting chloride-rich fluids in intensive care. *Crit Care Med* 2011; 39: 2419-2424
- Carcillo JA, Davis AL, Zaritzky A. Role of early fluid resuscitation in pediatric septic shock. *JAMA* 1991; 266: 1242-1245
- Dellinger RP. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock: 2012. *Crit Care Med* 2013; 41: 580-637
- Maitland K. Mortality After Fluid Bolus in African Children with Severe Infection. *N Eng J Med* 2011; 364: 2483-2495
- Weiss SL. Surviving sepsis campaign international guidelines for the management of septic shock and sepsis-associated organ dysfunction in children. *Pediatr Crit Care Med* 2020. DOI: 10.1097/PCC.0000000000002198
- Russell MJ. Is There an Optimum Duration of Fluid Bolus in Pediatric Septic Shock? A Critical Appraisal of "Fluid Bolus Over 15-20 Versus 5-10 Minutes Each in the First Hour of Resuscitation in Children With Septic Shock: A Randomized Controlled Trial" by Sankar et al. *Pediatr Crit Care Med* 2018; 19: e435-e445
- Sankar J. Fluid Bolus Over 15-20 Versus 5-10 Minutes Each in the First Hour of Resuscitation in Children With Septic Shock: A Randomized Controlled Trial. *Pediatr Crit Care Med* 2017; 18: e435-e445
- Silversides JA. Liberal versus restrictive fluid therapy in critically ill patients. *Intensive Care Med* 2019; 45: 1440-1442
- Long E. Cardiac Index Changes With Fluid Bolus Therapy in Children With Sepsis-An Observational Study. *Pediatric Crit Care Med* 2018; 513-518
- Sinitiski L. Fluid overload at 48 hours is associated with respiratory morbidity but not mortality in a general PICU: retrospective cohort study. *Pediatr Crit Care Med* 2015; 16: 205-209
- Lex DJ. Fluid Overload Is Associated With Higher Mortality and Morbidity in Pediatric Patients Undergoing Cardiac Surgery. *Pediatr Crit Care Med* 2016; 17: 307-314
- Ingelse SA. Early Fluid Overload Prolongs Mechanical Ventilation in Children With Viral-Lower Respiratory Tract Disease. *Pediatr Crit Care Med* 2017; 18: e106-e111
- Goldstein SL, Currier H, Graf JM, Cosio CC, Brewer ED, Sachdeva R. Outcome in children receiving continuous venovenous hemofiltration. *Pediatrics* (2001) 107:1309-12. doi: 10.1542/peds.107.6.1309
- Raina R. Fluid Overload in Critically Ill Children. *Frontiers in Pediatrics* 2018; 6: 306. DOI=10.3389/fped.2018.00306
- Neyra JA. Association of Hyperchloremia With Hospital Mortality in Critically Ill Septic Patients. *Crit Care Med* 2015; 43: 1938-1943
- Emrath ET. Resuscitation With Balanced Fluids Is Associated With Improved Survival in Pediatric Severe Sepsis. *Crit Care Med* 2017; 45: 1177-1183
- Jansen E. Early lactate-guided therapy in intensive care unit patients: a multicenter, open-label, randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 182: 752-761

Como citar este artículo: Campos Miño S, Moreno Castro M. Fluidoterapia y electrolitos parenterales en pediatría. MC [Internet]. 29 de octubre de 2020; 28(4):4-15. <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/4-15>

Editorial: Hospital Metropolitano
ISSN (impreso) 1390-2989 - **ISSN (electrónico)** 2737-6303
Edición: Vol. 28 N° 4 (2020) octubre - diciembre
DOI: <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/16-20>
URL: <https://revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/91>
Pág: 16-20

Tiempo de sondaje postquirúrgico recomendado para evitar complicaciones en cirugías endourológicas del tracto urinario inferior

Recommended postsurgical urinary catheterization time to avoid complications in endourological surgeries of the lower urinary tract

Marco Efraín Pacheco Sacoto¹, Hugo Marcelo Garzón Ávila²

*Universidad Central del Ecuador, Posgradista Urología, Quito - Ecuador¹
Hospital de Especialidades Fuerzas Armadas HE1, Servicio de Urología, Quito - Ecuador²*

Recibido: 01/09/2020 Aceptado: 10/09/2020 Publicado: 29/10/2020

RESUMEN

Objetivo: determinar el tiempo de sondaje postquirúrgico recomendado para evitar complicaciones en cirugías endourológicas del tracto urinario inferior. **Materiales y métodos:** se realizó una revisión bibliográfica actualizada sobre el tiempo de sondaje postquirúrgico recomendado para evitar complicaciones en cirugías endourológicas del tracto urinario inferior. **Resultados:** Se encontró asociación entre un mayor tiempo de sondaje y la ocurrencia de posteriores complicaciones relacionadas cirugías endourológicas del tracto urinario inferior, siendo el período menor a 72h el óptimo para la permanencia de la sonda vesical postquirúrgica en este tipo de intervenciones. No se identificaron factores de riesgo asociados a la prolongación del tiempo de sondaje postquirúrgico. **Recomendaciones:** El tipo de abordaje endoscópico se ha convertido en la actualidad en el tratamiento estándar de oro para la mayoría de las patologías del tracto urinario inferior; sin embargo, se requiere realizar más estudios sobre las complicaciones y factores de riesgo relacionados al tiempo de sondaje postquirúrgico para evitar complicaciones en cirugías endourológicas del tracto urinario inferior.

Palabras claves: Catéteres urinarios, periodo postoperatorio, tracto urinario inferior, estenosis de uretra, resección transuretral de próstata.

ABSTRACT

Objective: to determine the recommended post-surgical probing time to avoid complications in endourological surgeries of the lower urinary tract. **Materials and methods:** an updated bibliographic review was carried out on the recommended post-surgical catheterization time to avoid complications in endourological surgeries of the lower urinary tract. **Results:** An association was found between a longer catheterization time and the occurrence of subsequent complications related to endourological surgeries of the lower urinary tract, with the period of less than 72h being the optimal period for the permanence of the postsurgical urinary catheter in this type of intervention. No risk factors associated with prolonged postoperative probing time were identified. **Recommendations:** The type of endoscopic approach has now become the gold standard treatment for most lower urinary tract pathologies; However, more studies are required on the complications and risk factors related to the time of postoperative catheterization to avoid complications in endourological surgeries of the lower urinary tract.

Keywords: Urinary catheters, postoperative period, lower urinary tract, urethral stricture, transurethral resection of prostate.

Marco Efraín Pacheco Sacoto:
Hugo Marcelo Garzón Ávila:

IDs Orcid
<https://orcid.org/0000-0002-5365-7810>
<https://orcid.org/0000-0002-9164-8798>

Correspondencia: Marco Pacheco
Telefono: (593)0984485943
e-mail: marco_pacheco86@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La cirugía endoscópica ha supuesto un gran avance en el tratamiento enfermedades del tracto urinario inferior, al permitir la resección o corte a través del conducto urinario con visión directa de la uretra, próstata y vejiga. Para ello, se dispone de instrumental endoscópico especializado, diseñado con gran precisión para cada una de sus aplicaciones, y que requiere una correcta utilización y cuidado. La cirugía endoscópica es la técnica más utilizada desde los años 80 para la resolución de enfermedades como la hiperplasia prostática benigna, el cáncer vesical no músculo invasor y la litiasis urinaria, entre otras. La resección transuretral incluye un nivel de riesgo quirúrgico considerablemente menor al de la cirugía abierta¹⁻³.

El empleo de láser en urología tuvo su origen desde hace aproximadamente 50 años, pero han tenido mayor impacto y desarrollo a finales de la década de 1990, implementándose su disposición en la rama de la endourología. Este procedimiento mínimamente invasivo ha implicado una mejora en la resección prostática, ya sea transuretral o abierta, disminuyendo la morbilidad por hemorragia grave, síndrome post resección y la prolongada recuperación. En la actualidad, los láseres se han convertido en una parte integral de la cirugía urológica, permitiendo intervenciones más seguras en pacientes con comorbilidades, menor tiempo de permanencia de catéter urinario posterior a la cirugía, tratamientos convencionales más eficientes e incluso curvas de aprendizaje más cortas⁴⁻⁶.

En la mayoría de las ocasiones se requiere de cateterización urinaria posterior a una cirugía endourológica del tracto urinario inferior. El tiempo de permanencia de este catéter es de vital importancia, ya que al prolongarse puede favorecer el desarrollo de complicaciones como las infecciones urinarias, lo que perpetúa el proceso inflamatorio y, por ende, la recuperación^{7,8}.

Aproximadamente el 80% de las infecciones nosocomiales del tracto urinario están asociadas con el empleo de catéteres urinarios con una permanencia prolongada. La cistitis asociada a biopelículas bacterianas es una causa frecuente de falla en el drenaje de la orina, debido a la congestión de la luz del catéter por los restos cristalinos⁹.

Estas biopelículas están formadas por bacterias, las cuales se adhieren a bióticos, como los tejidos, o a superficies abióticas como los dispositivos médicos. Después de una colonización bacteriana, estas biopelículas maduras se dispersan y pueden conducir a una diseminación bacteriana por todo el cuerpo, siendo este el mecanismo fisiopatológico de la sepsis. De esta forma, la infección del tracto urinario

(ITU) no tratada puede provocar pielonefritis aguda, infección renal crónica, vaginosis bacteriana, prostatitis bacteriana crónica, bacteriemia y muerte^{10,11}.

Según el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), las positividad de leucocitos y nitritos, la observación de microorganismos en microscopía de orina, y la presencia de al menos 100 000 ufc/ml en urocultivos de pacientes cateterizados, indica infección del tracto urinario asociado a catéter¹⁰.

Generalmente el pH de la orina oscila entre 5 y 8,5. En estados de pH que superen la cifra de 7,5 o sean inferiores a 6,5 ocurre una inhibición del crecimiento bacteriano; siendo el pH óptimo para el desarrollo de estos gérmenes y los hongos levaduriformes de entre 6,5 - 7,5 y 5 - 6, respectivamente. Este aspecto puede explicar la forma en la cual un cateterismo de corto período, reduce el riesgo de infección del tracto urinario asociado a catéter¹².

Para prevenir la tasa de incidencia de infecciones del tracto urinario asociadas a catéteres, estos deben insertarse con técnicas asépticas y cambiarse con frecuencia, si requieren ser renovados y emplearse un catéter nuevo y completamente estéril. La adhesión bacteriana se puede prevenir mediante el uso de lubricante durante la inserción del catéter. Los catéteres con antimicrobiano incorporado obtienen buenos resultados en la reducción del riesgo de infección del tracto urinario asociado¹³.

El uso prolongado de sonda vesical postquirúrgica se observa con mayor frecuencia en pacientes que se han sometido a procedimientos de próstata y vejiga, que presentan complicaciones como sangrado o perforación durante la resección transuretral¹³⁻¹⁵.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó una revisión bibliográfica donde fueron consultadas 21 fuentes actualizadas y confiables. La información obtenida para esta revisión será analizada mediante la comparación de los criterios o planteamientos de cada uno de los investigadores. De esta forma en dependencia de la evidencia científica existente se identificará el criterio que prevalece.

Para realizar la revisión bibliográfica de este tema se emplearon criterios de inclusión y exclusión, de esta forma se garantizó la veracidad y relevancia de la información.

Varios buscadores de base de datos de internet fueron empleados para la revisión de la literatura acerca del tiempo de sondaje postquirúrgico recomendado para evitar complicaciones en cirugías endourológicas del tracto urinario inferior. En estas se incluyeron Cochrane, England Journal of Medicine, Ovid, Pubmed, Clinical Key, Google, Google Scholar. Los

términos MESH utilizados fueron catéteres urinarios, periodo postoperatorio, tracto urinario inferior, estenosis de uretra, resección transuretral de próstata, ablación transuretral visual con láser de próstata, ablación de próstata con láser de contacto, enucleación de próstata con láser de holmio transuretral.

Criterios de inclusión:

- Artículos publicados en los últimos diez años.
- Artículos publicados en revistas y bases de datos indexadas.
- Libros de la especialidad urología en las ediciones más actualizadas disponibles.

Criterios de exclusión:

- Artículos publicados en revistas y paginas web de dudosa procedencia.
- Libros de la especialidad urología en sus ediciones antiguas.

Objetivos:

El objetivo general es determinar el tiempo de sondaje postquirúrgico recomendado para evitar complicaciones en cirugías endourológicas del tracto urinario inferior.

El objetivo específico es reconocer los factores que aumentan el riesgo de un sondaje postquirúrgico prolongado.

Antecedentes: Pacientes sometidos a diferentes cirugías endourológicas del tracto urinario inferior. Algunos de los procedimientos que se realizan son la Enucleación de próstata con láser Holmium. Y Uretroscopía.

El sondaje uretral postquirúrgico, es el tiempo de permanencia de un catéter en la uretra desde su introducción durante la cirugía hasta su extracción. El tiempo recomendado para su retiro está basado en el tipo de cirugía endourológica y las complicaciones que se presenten durante la cirugía. El tiempo de sondaje postquirúrgico (variable causal) juega un papel fundamental en la aparición de complicaciones en el postoperatorio. La principal complicación por el uso prolongado de sonda vesical posterior a una cirugía endourológica es la infección de las vías urinarias (variable dependiente), al aumentar el número de colonias formadoras de bacterias, conforme avanza el tiempo de permanencia del catéter urinario.

En cuanto a la edad (variable moderadora) no se ha identificado en la bibliografía una relación directa con las complicaciones del sondaje prolongado, sin embargo, algunos estudios plantean una mayor incidencia de patologías que requieren procedimientos

endourológicos en pacientes con edades entre 44 y 60 años.

RESULTADOS

La información obtenida de 21 referencias relacionadas al tiempo de sondaje postquirúrgico recomendado para evitar complicaciones en cirugías endourológicas del tracto urinario inferior fueron utilizadas en esta revisión, de ellas se emplearon 4 libros de la especialidad urología y 17 artículos procedentes de bases de datos y revistas indexadas.

Dentro de las cirugías endourológicas representativas se encontraron la resección transuretral de próstata con energía monopolar y bipolar, incisión transuretral de próstata, cirugía láser de próstata que incluye ablación, vaporización, resección y enucleación endoscópica, resección transuretral de cáncer de vejiga no músculo invasivo, uretrotomía interna, ureteroscopía semirrígida, entre otras. En la tabla 1 se presenta el tiempo recomendado de sondaje postquirúrgico para cada una de ellas.

Tabla 1. Tiempo recomendado de permanencia de catéter urinario en cirugías endourológicas del tracto urinario inferior

Cirugía	Tiempo de catéter uretral post operatorio	Referencia
1. Resección transuretral de próstata	24 a 48 horas	Wein, Alan J., et al., Campbell-Walsh Urology, 2020.
2. Incisión transuretral de próstata	24 horas	Smith J., et al., Hinman's Atlas of Urologic Surgery, 2019.
3. Fotovaporización de alta energía (láser de luz verde, vaporización selectiva de próstata)	24 horas	Enikeev D., et al. The changing role of lasers in urologic surgery, 2020.
4. Ablación o Enucleación láser de holmio de próstata	24 horas	Reddy S., et al. The Evolution of Endoscopic Prostate Enucleation, 2020
5. Coagulación intersticial de próstata (láser galio-aluminio-arsénico)	48 a 72 horas	Wein A., et al., Campbell-Walsh Urology, 2020
6. Terapia transuretral con microondas	48 a 72 horas	Wein, Alan J., et al., Campbell-Walsh Urology, 2020
7. Ablación transuretral con aguja de próstata	24 a 72 horas	Wein, Alan J., et al., Campbell-Walsh Urology, 2020
8. Resección o enucleación con láser de Thulium de próstata	24 a 72 horas	Castellani, D., et al., State of the Art of Thulium Laser Enucleation and Vapoenucleation of the Prostate, 2020.

9. Resección transuretral de cuello vesical	24 a 48 horas	Wein, Alan J., et al., Campbell-Walsh Urology, 2020
10. Resección transuretral de vejiga	24 a 72 horas	Wein, Alan J., et al., Campbell-Walsh Urology, 2020
11. Resección transuretral de valvas uretrales posteriores	24 a 48 horas	Broseta, E., et al. Atlas quirúrgico de urología práctica, 2015.
12. Uretrotomía interna	72 horas	Broseta, E., et al. Atlas quirúrgico de urología práctica, 2015.
13. Ureteroscopia semirígida de tercio distal.	no indicado de rutina al menos que existan complicaciones	Smith A, Smith's Textbook of Endourology, 2019

Elaborado: Los autores

En la bibliografía consultada se plantea que no existe evidencia científica que abogue por la existencia de factores de riesgo relacionados al uso prolongado de la cateterización post quirúrgica. Es por eso que es recomendable la realización de estudios aleatorizados encaminados a su identificación y validación.

DISCUSIÓN

Las complicaciones más frecuentes de las cirugías endourológicas son la estenosis de uretra y la infección de vías urinarias por el uso prolongado de sonda uretral, mismas que pueden ser prevenidas con adecuados cuidados postoperatorios.

Diversos factores de riesgo han sido implicados en el desarrollo de complicaciones posteriores a las cirugías endourológicas del tracto urinario inferior. Entre estos se encuentra el uso prolongado de sonda vesical, sin embargo, se requieren estudios con un mayor número de pacientes a fin de establecer normativas de tiempo que disminuyan el riesgo de desarrollar dichas eventualidades¹⁵.

La incidencia de bacteriuria en pacientes con problemas urinarios portadores de catéter es del 5%. Sin embargo, cuando el período de cateterismo se prolonga a más de 7 y 14 días, esta se eleva al 35% y al 70%, respectivamente⁹.

Kirmusaoğlu et al identificaron que la terminación del cateterismo al cuarto día disminuyó la tasa de incidencia de infección del tracto urinario asociado a catéter entre un 10,6 % y un 11,1%¹⁹.

En los estudios de Marschall et al y Zergers et al se reveló que antes de tomar el catéter fuera del cuerpo, la profilaxis con antibióticos disminuyó la incidencia de infección del tracto urinario. Sin embargo, esta conducta de forma rutinaria pudiera colaborar con la generación de resistencia a los antibióticos^{16,17}.

Kirmusaoğlu et al plantean que la incidencia de infección de vías urinarias asociada a sonda vesical en pacientes que fueron cateterizados cuatro días o menos, y por encima de cuatro días fueron 9% (12/127) y 38 % (6/16) respectivamente⁹.

Cruz García y cols en un estudio en donde el grupo A de pacientes que desarrolló estenosis uretral, el tiempo promedio de uso de sonda posterior a la resección transuretral de próstata fue de 8.90 ± 3.91 días y en el grupo B fue de 5.15 ± 3.0 días, con una $p < 0.05$. Demostraron que la prolongación del tiempo de sondaje vesical por problemas relacionados a la cirugía, aumenta el riesgo de un proceso inflamatorio más intenso. Sin embargo, no se puede asumir que el tiempo de permanencia del sondaje per sé sea la causa directa del desarrollo de estenosis uretral, ya que este es una consecuencia de complicaciones en el acto quirúrgico que generan una necesidad mayor del control de la vía urinaria. Es decir, que debería plantearse la necesidad de realizar estudios que vinculen la existencia de complicaciones transoperatorias con la posterior permanencia del catéter y la consiguiente estenosis uretral¹⁸.

Por estas razones no es recomendable mantener un periodo prolongado de sondaje postquirúrgico más allá de 72 horas, sin embargo, al presentarse complicaciones propias de la cirugía, como hematuria y lesiones del tracto urinario inferior, se impone la obligación de prolongar el mismo. Es imprescindible la existencia de anticipación en la corrección de los problemas que, en el acto quirúrgico, puedan generar la necesidad de un sondaje postquirúrgico prolongado. Para esto, se requiere el aseguramiento de los instrumentos y equipos quirúrgicos que puedan solicitarse en dichas eventualidades, el mantenimiento de un adecuado trabajo en equipo, y el análisis objetivo e individualizado de cada caso para una correcta selección de la técnica endourológica que más se adecúe al contexto y a las necesidades del paciente.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar el retiro del catéter urinario cuando la orina se aclara, en el menor tiempo posible a partir de las 24-72 horas tras la resección transuretral de próstata, valvas uretrales posteriores o vejiga. Si se implica el uso de nuevas técnicas láser para estos procedimientos, se sugiere entonces el retiro del catéter urinario incluso antes de las 24 horas¹⁹⁻²¹.

El abordaje endoscópico del tracto urinario inferior se ha convertido en la actualidad en el tratamiento estándar de oro para hiperplasia prostática benigna obstructiva, valvas uretrales posteriores, cáncer vesical no músculo invasor y músculo invasor en terapia trimodal, además de la litiasis urinaria. Las nue-

vas técnicas quirúrgicas basadas en el uso del láser prestan especial interés al disminuir la necesidad de catéter uretral. Sin embargo, se requiere una mayor cantidad de estudios sobre complicaciones asociadas al tiempo de sondaje postquirúrgico en cirugías endourológicas del tracto urinario inferior, que permitan establecer normativas y protocolos de manejo dentro de las instituciones de salud a nivel nacional.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores reportaron no tener ningún conflicto de interés, personal, financiero, intelectual, económico y ni de interés corporativo en la realización de esta investigación.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Marco Efraín Pacheco Sacoto: Concepción y diseño del trabajo; recolección y obtención de resultados; análisis e interpretación de datos; redacción del manuscrito.

Hugo Marcelo Garzón Ávila: Concepción y diseño del trabajo; recolección y obtención de resultados; análisis e interpretación de datos; redacción del manuscrito.

FINANCIAMIENTO

El financiamiento para la realización de la presente investigación fue financiado por los autores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS





- Komura K, Inamoto T, Takai T, Uchimoto T, Saito K, Tanda N, et al. Incidence of urethral stricture after bipolar transurethral resection of the prostate using TURis: results from a randomised trial. *BJU International*. 2015;115(4):644-52.
- Chen C-H, Chung C-H, Chu H-C, Chen K-C, Ho C-H. Surgical outcome of anatomical endoscopic enucleation of the prostate: A systemic review and meta-analysis. *Andrologia*. 2020;52(8):e13673.
- Smith AD. *Smith's Textbook of Endourology*. PMPH-USA; 2007. 1026 p.
- Reddy SK, Utley V, Gilling PJ. The Evolution of Endoscopic Prostate Enucleation: A historical perspective. *Andrologia*. 2020;52(8):e13673.
- Enikeev D, Shariat SF, Taratkin M, Glybochko P. The changing role of lasers in urologic surgery. *Current Opinion in Urology*. enero de 2020;30(1):24-29.
- Castellani D, Pirola GM, Pacchetti A, Saredi G, Dellabella M. State of the Art of Thulium Laser Enucleation and Vapourisation of the Prostate: A Systematic Review. *Urology*. 1 de febrero de 2020;136:19-34.
- Gallegos MA, Santucci RA. Advances in urethral stricture management. *F1000Res* [Internet]. 23 de diciembre de 2016 [citado 13 de diciembre de 2020];5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5225410/>
- Guo R-Q, Yu W, Meng Y-S, Zhang K, Xu B, Xiao Y-X, et al. Correlation of benign prostatic obstruction-related complications with clinical outcomes in patients after transurethral resection of the prostate. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*. 2017;33(3):144-51.
- Kirmusaoglu S, Yurdugül S, Metin A, Vehid S. The Effect of Urinary Catheters on Microbial Biofilms and Catheter Associated Urinary Tract Infections. 1. 16 de marzo de 2017;14(2):3028-34.
- Shuman EK, Chenoweth CE. Urinary Catheter-Associated Infections. *Infectious Disease Clinics of North America*. 2018;32(4):885-97.
- Li S, Kwong JSW, Zeng X-T, Ruan X-L, Liu T-Z, Weng H, et al. Plasmakinetic resection technology for the treatment of benign prostatic hyperplasia: evidence from a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*. 9 de julio de 2015;5(1):12002.
- Sögütdelen E, Haberal H, Guliyev F, Akdogan B. Urethral Stricture is an Unpleasant Complication after Prostate Surgery: A Critical Review of Current Literature. *Journal of Urological Surgery*. 30 de marzo de 2016;3:1-6.
- Grechenkov A, Sukhanov R, Bezrukov E, Butnaru D, Barbagli G, Vasyutin I, et al. Risk factors for urethral stricture and/or bladder neck contracture after monopolar transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *Urologia*. 1 de noviembre de 2018;85(4):150-7.
- Smith TG. Current management of urethral stricture disease. *Indian J Urol*. 2016;32(1):27-33.
- Zamel AA, Kassem AI, Orban TZ, Saad IR, Bedair AS. Urethral stricture disease after bipolar prostatectomy: Is it a concern? *African Journal of Urology*. 2018;24(1):24-7.
- Marschall J, Carpenter CR, Fowler S, Trautner BW. Antibiotic prophylaxis for urinary tract infections after removal of urinary catheter: meta-analysis. *BMJ*. 11 de junio de 2013;346:f3147.
- Zegers Bas, Uiterwaal Cuno, Kimpen Jan, van Gool Jan, de Jong Tom, Winkler-Seinstra Pauline, et al. Antibiotic Prophylaxis for Urinary Tract Infections in Children With Spina Bifida on Intermittent Catheterization. *Journal of Urology*. 1 de diciembre de 2011;186(6):2365-71.
- Cruz García-Villa P, Schroede-Ugalde M, Landa Soler-Martín M, Mendoza-Peña F. Factores de riesgo para el desarrollo de estenosis de uretra en pacientes operados de resección transuretral de próstata. *Rev Mex Urol*. 1 de julio de 2013;73(4):166-74.
- Partin AW, Wein AJ, Kavoussi LR, Peters CA, Dmochowski RR. *Campbell Walsh Urology*, E-Book. Elsevier Health Sciences; 2020. 5215 p.
- Smith JA, Howards SS, Preminger GM, Dmochowski RR. *Hinman's Atlas of Urologic Surgery* E-Book. Elsevier Health Sciences; 2016. 1011 p.
- Broseta E, Budía A, Burgués J, Luján S, Serrano A, Jiménez-Cruz J. *Atlas quirúrgico de Urología Práctica*. Vol. 53. 2008.

Como citar este artículo: Pacheco Sacoto ME, Garzón Ávila HM. Tiempo de sondaje postquirúrgico recomendado para evitar complicaciones en cirugías endourológicas del tracto urinario inferior. *MC* [Internet]. 29 de octubre de 2020; 28(4):16-20. <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/16-20>

Editorial: Hospital Metropolitano
ISSN (impreso) 1390-2989 - **ISSN (electrónico)** 2737-6303
Edición: Vol. 28 N° 4 (2020) octubre - diciembre
DOI: <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/21-28>
URL: <https://revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/92>
Pág: 21-28

Malformación congénita de la vía aérea pulmonar. Reporte de un caso

Congenital malformation of the pulmonary airway. Report of a case

Fabricio Macías Zambrano¹ , Hugo Garzón Ávila¹ , Daniela Vela Merino^{2,3} 
Andrea Santamaría² , Lizette Herdoíza Arroyo⁴ 

Gineco Obstetra, Médico Tratante del Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Metropolitano; Quito, Ecuador^{1,2}
Posgrado de Ginecología y Obstetricia de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador; Quito, Ecuador³
Médico Familiar, Máster en Gastroenterología y Nutrición Pediátrica; Investigadora Independiente; Quito, Ecuador⁴

Recibido: 01/05/2020 Aceptado: 20/09/2020 Publicado: 29/10/2020

RESUMEN

El objetivo de este estudio es realizar una revisión de la Malformación Congénita Pulmonar a propósito del caso de un feto de una paciente de 34 años que cursaba su segunda gesta, cuyo diagnóstico se realizó a la semana 30 de gestación. Además se realizó una revisión bibliográfica de la patología y de casos similares.

Palabras claves: Malformación congénita de la vía aérea pulmonar, malformación pulmonar congénita, lobectomía, toracotomía, cirugía pediátrica, malformación adenomatoidea quística, CCAM CPAM.

ABSTRACT

The objective of this study is to perform a review of Congenital Pulmonary Malformation regarding a case of a fetus in a 34-year-old woman who was in her second pregnancy, whose diagnosis was made at week 30 of gestation. In addition, a bibliographic review of the pathology and similar cases was carried out.

Keywords: Congenital malformation of the pulmonary airway, congenital pulmonary malformation, lobectomy, thoracotomy, pediatric surgery, cystic adenomatoid malformation, congenital cyst adenomatoid malformation, CCAM, CPAM.

IDs Orcid
Fabricio Macías Zambrano: <https://orcid.org/0000-0002-2496-220X>
Hugo Garzón Ávila: <https://orcid.org/0000-0003-1280-4551>
Daniela Vela Merino: <https://orcid.org/0000-0001-8215-8706>
Andrea Santamaría: <https://orcid.org/0000-0002-3049-9426>
Lizette Herdoíza Arroyo: <https://orcid.org/0000-0002-1024-7141>

Correspondencia: Daniela Vela Merino
Teléfonos: 0995851875
e-mail: nielavela@hotmail.es

INTRODUCCIÓN

Las anomalías pulmonares congénitas abarcan una amplia gama de trastornos^{1,2}. De estas se calcula que un 95% son malformaciones congénitas de las vías aéreas pulmonares³, estas se caracterizan por un patrón anormal de las vías respiratorias lo que se atribuye a una alteración del componente epitelial de la yema bronquial, ocasionando crecimiento aumentado de estructuras bronquiales con una consecuente disminución de alvéolos durante la morfogénesis de ramificación pulmonar, esto causa que hayan quistes y / o áreas pulmonares adenomatosas^{3,4}. Su patogenia es incierta, pero varios estudios sugieren un patrón próximo-distal defectuoso o alterado del epitelio caracterizado por ausencia de alveolos normales en la lesión y la formación de una masa pulmonar multiquística².

CASO CLÍNICO

Paciente femenina de 34 años de edad, sin antecedentes clínicos de importancia, antecedente de cesárea hace 5 años por compromiso del bienestar fetal. Acudió cursando su tercera gesta a la semana 30, se realizó ecografía obstétrica en la que se evidenció pulmón derecho fetal con imágenes multiquísticas (*Imagen 1*). Se contó con el consentimiento informado del paciente para el desarrollo de este procedimiento y publicación de este.

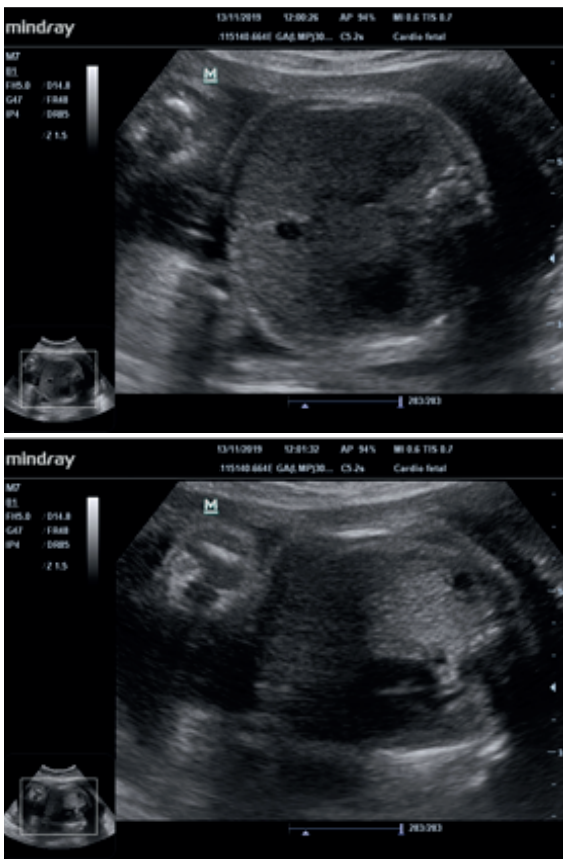


Imagen 1. Ecografía obstétrica a las 30 semanas

Fuente: Los autores

La resonancia magnética nuclear centrada en la cavidad torácica fetal, muestra pulmones desarrollados simétricos. En el pulmón derecho se evidencia un área de incremento de señal en las imágenes sensibles al líquido, con imágenes de aspecto microquístico. Las estructuras de la línea media no están desplazadas. La vía aérea superior principal impresiona respetada. Corazón de tamaño normal. No hay derrame pleural ni pericárdico. No se observan hernias diafragmáticas.

Las imágenes descritas en el pulmón lateralizadas a derecha son compatibles con malformación congénita de la vía pulmonar de aspecto microquístico (*Imagen 2*).

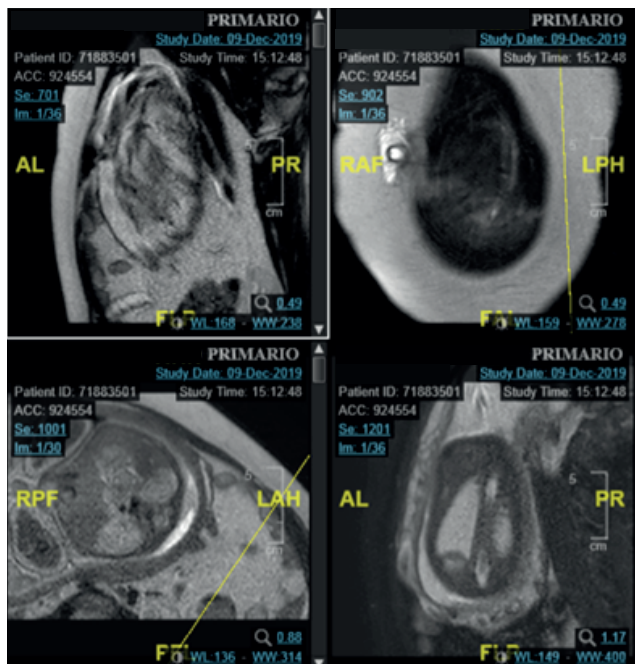


Imagen 2. Ecografía obstétrica a las 30 semanas

Fuente: Los autores

Se realiza cesárea programada a la semana 38,6 de gestación por cicatriz uterina previa, procedimiento sin complicaciones. Como hallazgos principales se evidencia líquido amniótico claro con grumos en moderada cantidad. Recién nacido de sexo masculino, peso 2715 gramos, talla 47 centímetros, perímetro cefálico 33.3 centímetros, APGAR 8/8, con llanto rápido, buen tono, frecuencia cardíaca mayor a 100 latidos por minuto, no ameritó maniobras de reanimación. Ingresa a cuidados intermedios para observación y realizar exámenes complementarios.

La radiografía de tórax del niño, se evidencia infiltrado de tipo mixto difuso en el campo pulmonar derecho, hiperinsuflación pulmonar izquierda, silueta cardíaca de tamaño normal, ángulos cardio y costofrénicos libres (*Imagen 3*).



Imagen 3. Radiografía simple antero posterior de tórax

Fuente: Servicio de Imágenes. Hospital Metropolitano Quito, 2020.

En la tomografía axial computarizada se evidencia en pulmón derecho formaciones quísticas con aéreas confluyentes que distorsionan la arquitectura del lóbulo medio y segmento superior del lóbulo inferior, menores a 5 milímetros, hallazgos consistentes con malformación congénita de la vía aérea pulmonar (tipo III). Se aprecian áreas focales de incremento de la densidad, en probable relación con componentes atelectásicos asociados. Determina efecto de masa con desviación contralateral de las estructuras mediastinales (*Imagen 4*).

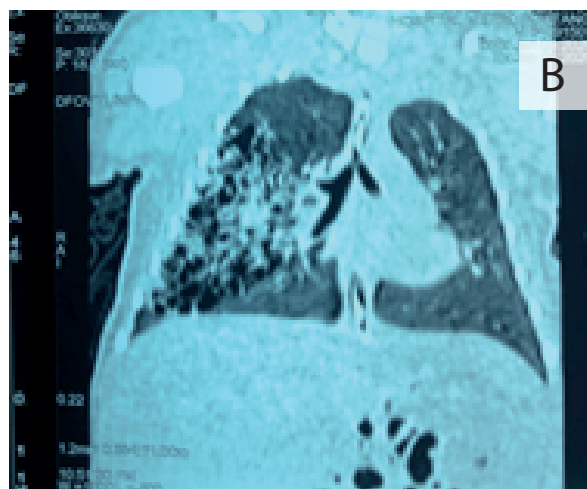
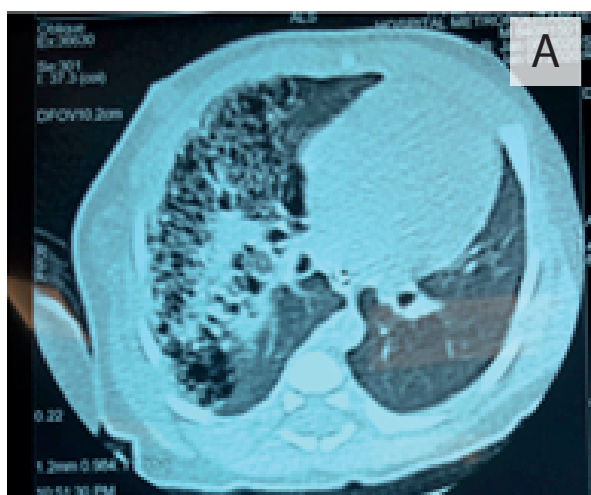


Imagen 4. Tomografía simple de tórax. **A)** Corte axial. **B)** Corte coronal.

Fuente: Servicio de Imágenes. Hospital Metropolitano Quito, 2020.

En el ecocardiograma se evidenció comunicación interauricular tipo ostium secundum de 0.3 centímetros y conducto arterioso permeable de 0.2 x 0.18 centímetros. Imágenes hipoeoicas en campos pulmonares. Insuficiencia tricuspídea y mitral leves. Presión arterial pulmonar 43 mmHg con datos anatómicos de hipertensión pulmonar.

En la valoración por cirugía cardio torácica pediátrica a las 24 horas de nacido, el niño satura 100% con oxígeno, frecuencia cardíaca 138 latidos por minuto, con taquipnea. Se decide tratamiento quirúrgico.

Se realiza toracotomía derecha, bilobectomía de segmento superior y medio, infiltración de nervios intercostales y colocación de tubo torácico, el procedimiento quirúrgico fue realizado sin complicaciones, con lo siguientes hallazgos:

1. Hiperinsuflación de lóbulo superior derecho con múltiples quistes en los segmentos basal y apical con afectación del lóbulo medio hipoplásico, que no permite su separación.
2. Lóbulo inferior funcional e hipoplásico.
3. Mal desarrollo del drenaje venoso pulmonar.

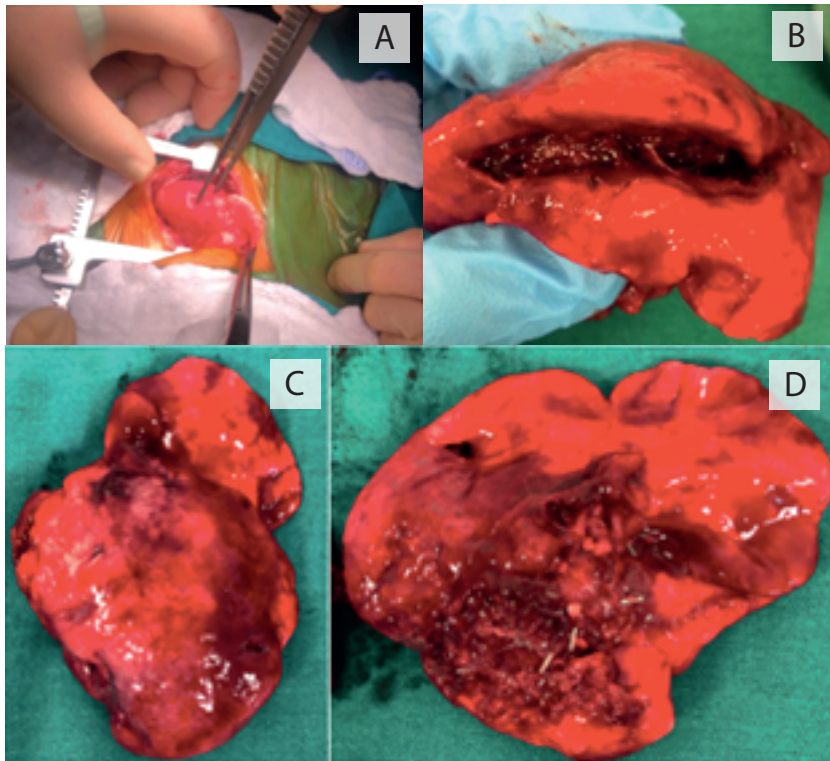


Imagen 5. **A)** Imagen transquirúrgica de segmento a resecar. **B)** Cara anterior. **C)** Cara superior. **D)** Cara inferior.

Fuente: Foto tomada en Quirófano. Hospital Metropolitano Quito, 2020.

El estudio histopatológico, se reporta pieza quirúrgica de 26.3 gramos, lóbulo superior de 6 x 5 x 1.5 centímetros, lóbulo medio de 6 x 2.5 x 0.7 centímetros, pleura visceral lisa marrón con áreas blanquecinas. En el corte seriado del lóbulo superior se observan varias formaciones quísticas de entre 0,1 y 0.5 centímetros, con contenido de aspecto purulento, en el tercio inferior se encuentra una área hepatizada de 1 centímetro. El corte del lóbulo medio impresiona hepatizado con coloración marrón. Se cataloga como una malformación pulmonar congénita tipo III, constituida por estructuras tipo bronquiolar, tapizadas por epitelio cuboidal y separadas por estructuras alveolares adenomatoides o sólidas.

El neonato presenta evolución favorable, se realiza controles radiográficos.

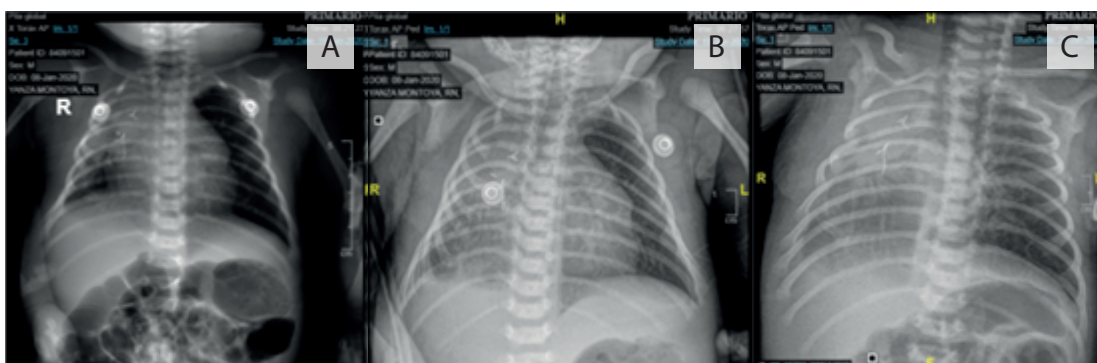


Imagen 6. Controles por radiografía simple de tórax. Días Postquirúrgicos: **A)** Día 8, se evidencia volumen pulmonar derecho disminuido, opacidad pulmonar derecha de predominio apical, clips metálicos por antecedente quirúrgico en hemitórax derecho, opacidad parcial de ángulos diafragmáticos, tráquea y mediastino con retracción hacia la derecha. **B)** Día 9, se retira tubo torácico, se evidencia incremento a nivel de las opacidades del campo pulmonar derecho y signos de derrame pleural. **C)** Día 12, opacidad difusa en hemitórax derecho con clips quirúrgicos metálicos proyectados en este sitio. Mediastino central. Corazón impresiona de tamaño normal. Hiperinsuflación del pulmón izquierdo. Ángulos cardio y costofrénicos libres. Opacidad parcial de ángulos diafragmáticos. Tráquea y mediastino con retracción hacia la derecha.

Fuente: Servicio de Imágenes. Hospital Metropolitano Quito, 2020.

Posteriormente el neonato presenta evolución favorable y es dado de alta con oxígeno.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Las anomalías pulmonares congénitas abarcan una amplia gama de trastornos, como la malformación congénita de las vías respiratorias pulmonares (CPAM; anteriormente conocida como malformación adenomatoidea quística congénita), secuestro broncopulmonar, atresia bronquial, quiste broncogénico y enfisema lobular congénito¹.

Definición

Las malformaciones congénitas de las vías aéreas pulmonares o CPAM son malformaciones pulmonares del desarrollo poco frecuentes². Se caracterizan por un patrón anormal de las vías respiratorias que se debe a una alteración del componente epitelial de la yema bronquial, ocasionando sobrecrecimiento de estructuras bronquiales y disminución de alveolos durante la morfogénesis de ramificación pulmonar y pueden conducir posiblemente a quistes y/o áreas pulmonares adenomatosas^{2,3}.

Epidemiología

Aunque en general es poco común, aproximadamente el 95% de la enfermedad congénita del pulmón quístico se explica por la malformación congénita de la vía aérea pulmonar. La incidencia de CPAM se estima que es de 1 en 10000 a 1 en 35000 nacimiento⁴.

Etiología

Las CPAM se producen esporádicamente. Su for-

mación no está relacionada con factores maternos como la raza, la edad o la exposición. Se han realizado algunos estudios que muestran el predominio masculino en lesiones que se presentan en la primera infancia. En general, estas malformaciones ocurren esporádicamente sin predisposición genética (excepto el Tipo 4) que se han asociado con un síndrome de blastoma pleuropulmonar familiar (PPB) y sin asociación con factores maternos⁴.

Fisiopatología

La patogenia de la CPAM es incierta, pero varios estudios sugieren un patrón próximo-distal defectuoso o alterado del epitelio. Esta alteración podría resultar de una señalización defectuosa entre el epitelio y el mesénquima subyacente durante el desarrollo pulmonar, lo que da como resultado una ausencia de alvéolos normales en la lesión y la formación de una masa pulmonar multiquística. La evidencia sugiere que genes como el factor de crecimiento de fibroblastos 10 (FGF10), el factor de transcripción tiroidea 1 (NK2 homeobox 1) y la región determinante del sexo Ybox 2 (SOX2), que son responsables del crecimiento y la diferenciación celular, están asociados con la afección¹.

Clasificación

La malformación congénita de la vía aérea pulmonar tiene cinco subtipos principales que han sido descritos y asignados por la clasificación de Stocker. Cada tipo se origina en una parte diferente del árbol bronquial, lo que posteriormente conduce a una diferenciación histopatológica distinta, características clínicas, potencial maligno y pronóstico⁴.

Tabla 1. Clasificación de Stocker

Prevalencia	Tipo 0	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
	1 - 3 %	60 - 65%	15 - 20%	5 - 10 %	5 - 10 %
Origen	Traqueo-bronquial	Bronquial y bronquiolar	Bronquiolar	Bronquiolar - bronquiolo respiratorio	Acinar
Macroscópicamente	Quistes pequeños, con un diámetro máximo de 0,5 cm.	Quistes distintos de paredes delgadas de 2 a 10 cm de diámetro. Suelen ser únicos, pero pueden estar multiloculados.	Múltiples quistes de 0,5 a 2 cm, sin efecto de masa.	Generalmente involucra y expande un lóbulo completo y comprime los otros lóbulos. Estas lesiones suelen ser sólidas versus quísticas.	Quistes periféricos de pared delgada que son multiloculados.
Histopatología	Epitelio pseudoestratificado ciliado.	Epitelio columnar pseudoestratificado, ciliado.	Epitelio cilíndrico o columnar ciliado.	Epitelio cuboidal no ciliado.	Epitelio cuboidal con múltiples arterias y arteriolas en el mesénquima.
	Las células mucosas y el cartílago están presentes, pero el músculo esquelético está ausente	45% de estas lesiones contiene células productoras de moco, y una capa fibromuscular delgada puede estar presente debajo del epitelio.	Las células secretoras de moco y el cartílago están ausentes.	Las células secretoras de moco y el cartílago están ausentes.	No células mucosas ni músculo esquelético.

Manifestaciones clínicas	Incompatible con la vida.	Al nacimiento es la polipnea; en el niño mayor, la dificultad respiratoria y las infecciones frecuentes.	Aparecen en el primer año de vida; se acompaña de agenesia renal y malformaciones cardiovasculares.	Dificultad respiratoria grave o muerte en el período neonatal.	Dificultad respiratoria desde el nacimiento, neumonía y neumotórax a tensión.
Pronóstico		Tiene potencial maligno.	Bueno, no tiene potencial maligno.	Dificultad respiratoria grave o muerte en el período neonatal.	Fuertemente asociado con malignidad, especialmente con blastoma pleuropulmonar.

Modificado de: Mehta PA, Sharma G. Congenital Pulmonary Airway Malformation. [Updated 2019 Dec 4]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551664/>

Diagnóstico

Las manifestaciones clínicas son variables. Muchos pacientes son identificados durante una ecografía prenatal de rutina. Actualmente se considera que aproximadamente 25 % de pacientes con diagnóstico prenatal son sintomáticos al nacimiento⁸.

Valoración Prenatal

CPAM es una de las lesiones pulmonares más frecuentemente identificadas en el periodo prenatal, sin embargo la prevalencia al nacimiento es baja. El diagnóstico se realiza en la mayoría de casos mediante ecografía. La apariencia ecográfica varía desde lesiones de apariencia quística halladas incidentalmente hasta el compromiso pulmonar masivo⁹. La presencia de macroquistes o de un tumor de apariencia sólida en el tórax fetal sugieren la presencia de esta patología. En el segundo trimestre, los macroquistes (>5 mm) son anecoicos y están rodeados de parénquima pulmonar hiperecogénico. Las lesiones microquísticas (<5 mm) tienen apariencia de tumor sólido, homogéneo de apariencia hiperecogénica en comparación con el parénquima circundante. Pueden ocurrir también lesiones mixtas¹⁰. La clasificación prenatal se basa precisamente en el diámetro de los quistes y puede ser macro o microquística si miden más o menos de 5 mm¹¹. Es importante considerar que aproximadamente el 50 % de lesiones tienden a presentar regresión ecográfica espontánea, sin embargo, en la mayoría de ellos siguen siendo identificables en estudios de imagen post natal¹².

La evaluación cuantitativa tiene utilidad para predecir el desarrollo prenatal de la enfermedad, para lo cual se utiliza:

- Relación del volumen de la malformación pulmonar congénita de la vía aérea (CVR): Se obtiene

calculando el volumen del tumor pulmonar usando la fórmula de volumen de un óvalo y extrapolando a edad gestacional. Para realizar esta extrapolación se debe dividir el volumen del tumor para la circunferencia cefálica. $CVR = \frac{\text{Alto} \times \text{diámetro AP} \times \text{diámetro transversal} \times 0.52}{\text{circunferencia cefálica}}$ ¹³.

- Relación Tumor a Tórax (MTR): La relación entre el diámetro transversal del tumor y el diámetro transversal del tórax. La medición se realiza en un corte axial en el cual se visualiza la imagen de cuatro cámaras del corazón.
- Relación Pulmón – Corazón observada a esperada (Observada/esperada LHR): Descrita inicialmente como un valor predictor en la hernia diafragmática congénita¹⁴.

Exámenes complementarios

Doppler color y Doppler poder: La valoración de la circulación puede ser útil en el diagnóstico diferencial¹⁵.

Ecocardiografía fetal: Se recomienda en todas las pacientes en el momento del diagnóstico para descartar anomalías cardíacas. Tiene utilidad también para valorar aquellos fetos con alto riesgo o quienes ya han desarrollado hidrops¹⁵.

Resonancia Magnética: Es útil para corroborar el diagnóstico y mejorar la especificidad que tiene la ecografía. Se sugiere su uso para delinear adecuadamente la anatomía normal de la anormal cuando todo el parénquima pulmonar está comprometido, en la presencia de hidrops o lesiones bilaterales y cuando no hay certeza diagnóstica¹⁵.

Tomografía axial computarizada: Se recomienda realizarla de manera postnatal para caracterizar las lesiones²¹.

Diagnóstico diferencial

Se puede evidenciar hallazgos ecográficos similares en otras patologías pulmonares o de vía aérea en las ecografías prenatales¹.

Tabla 2. Diagnóstico diferencial de la Malformación Pulmonar Congénita⁵

Patología	Características
Quiste broncogénico	<ul style="list-style-type: none"> No se comunica con el árbol bronquial, no están llenos de aire.
Secuestro pulmonar	<ul style="list-style-type: none"> Suministro arterial sistémico. Las lesiones híbridas pueden presentarse con malformación congénita de la vía aérea pulmonar y características de secuestro.
Hernia diafragmática congénita	<ul style="list-style-type: none"> Asas intestinales o vísceras abdominales dentro de un hemitórax. Puede haber desplazamiento del mediastino.
Enfisema lobular congénito (sobreinsuflación lobular congénita)	<ul style="list-style-type: none"> Segmento pulmonar hiperlúcido e hiperinsuflado. Sin componentes quísticos ni sólidos.
CHAOS (Congenital High Airway Obstruction Syndrome)	<ul style="list-style-type: none"> Vía aérea dilatada que define el nivel de la obstrucción (laríngea versus tráquea). Hiperecogenicidad pulmonar bilateral.

Modificado de: Lee EY, Boiselle PM, Cleveland RH. Multidetector CT Evaluation of Congenital Lung Anomalies. *Radiology*. 2008;247 (3): 632-48. doi:10.1148/radiol.2473062124.

Tratamiento

Manejo prenatal

Si la presencia de CPAM es aislada, el riesgo de aneuploidía es igual a la población general, pero se incrementa en aquellos fetos que tienen hidrops o anomalías múltiples. Se debe evaluar el requerimiento de procedimientos invasivos de manera individual, en especial en casos que se presente hidrops fetal o polihidramnios^{17,21}.

Seguimiento mediante estudios de imagen: Se sugiere evaluaciones ecográficas seriadas cada una a cuatro semanas para valorar cambios en el tamaño del tumor pulmonar, en la CVR así como el desarrollo de polihidramnios e hidrops^{16,20}.

Intervenciones no invasivas: Los corticosteroides son la única alternativa farmacológica de manejo en CPAM, se usan principalmente en enfermedad microquística pero se han usado también en enfermedad macroquística. Se ha demostrado que pueden revertir el hidrops y mejorar el desenlace fetal¹⁸. La betametasona materna se administra en dos dosis

de 12 mg por vía intramuscular con 24 h entre dosis²¹.

Intervenciones invasivas: Todos los procedimientos invasivos descritos para la resolución de CPAM deben considerarse experimentales y de investigación. Los estudios se limitan a reporte de casos y estudios observacionales pequeños. Las pacientes deben ser tratadas por especialistas en medicina materno-fetal con experiencia en procedimientos fetales invasivos. El éxito del procedimiento invasivo depende de la experiencia quirúrgica, anestesia materna óptima, relajación uterina adecuada, histerotomía, exposición fetal, monitoreo fetal intraoperatorio así como técnicas confiables para la reaproximación de las membranas y pared uterina¹⁹.

Manejo postnatal: No se dispone de protocolos estandarizados para el manejo de la CPAM, el manejo en casos asintomáticos es controversial²¹.

Se consideran características de alto riesgo a la presencia de: placentomegalia, ecocardiografía fetal anormal, eversión del diafragma, desplazamiento mediastínico severo o hipoplasia pulmonar²¹.

En general se considera que si el feto que no responde adecuadamente a una intervención fetal no quirúrgica y tiene menos de 32 semanas de edad gestacional, se puede realizar una lobectomía fetal, en especial en casos de hidrops. En algunos casos se ha visto resolución del hidrops en 1 a 2 semanas, el retorno del mediastino a la línea media en 3 semanas y un crecimiento notable del pulmón en el útero. Actualmente se acude a la lobectomía fetal como tratamiento en casos de respuesta desfavorable a la terapia con esteroides maternos, y sigue siendo una opción factible en los centros fetales para quienes no responden a otras terapias²¹.

La lobectomía se puede realizar como cirugía fetal, como parto operatorio controlado (cesárea) con lobectomía fetal en soporte placentario: tratamiento intraparto ex-útero (EXIT) o postnatalmente²¹.

Conclusiones

La CPAM es una patología poco frecuente. Su diagnóstico, seguimiento y tratamiento in utero son controversiales y no se dispone de protocolos que estandaricen su manejo.

Los esteroides prenatales deben administrarse a madres portadoras de un feto con una lesión pulmonar quística congénita microquística con factores de alto riesgo²¹.

Se debe ofrecer derivación toracoamniótica o descompresión cuando un feto tiene una lesión pulmonar quística congénita macroquística con factores e hidrops de "alto riesgo"²¹.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS




1. Wong K, Flake A, Tibboel D, Rottier R, Tam P. Congenital pulmonary airway malformation: advances and controversies. *Lancet Child Adolesc Health*. 2018 Apr;2(4):290-297. doi: 10.1016/S2352-4642(18)30035-X. Epub 2018 Feb 17.
2. Leblanc C et al. Congenital pulmonary airway malformations: state-of-the-art review for pediatrician's use. *Eur J Pediatr*. 2017 Dec;176(12):1559-1571. doi: 10.1007/s00431-017-3032-7. Epub 2017 Oct 19.
3. Palmer J, Montalvo A, Uro-Huerta H, Gutiérrez S, Madriñán J. Malformación congénita de la vía aérea pulmonar. Informe de un caso y revisión de la literatura. *Acta Pediatr Mex* 2010;31(2):70-74
4. Mehta PA, Sharma G. Congenital Pulmonary Airway Malformation. [Updated 2019 Dec 4]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551664/>
5. Garzi A et al. Congenital Cystic Adenomatoid Malformation of the Lung Tipe II: Three Cases Report. *Transl Med UniSa*. 2019 Jan 12;20:4-8. eCollection 2019 Jul-Dec.
6. Disu E et al. Congenital pulmonary airway malformation: A case report of a rare cause of neonatal respiratory distress and review of the literature. *Niger J Clin Pract*. 2019 Nov;22(11):1621-1625. doi: 10.4103/njcp.njcp_20_19.
7. Van Koningsbruggen S, Ahrens F, Brockmann M, et al. Congenital cystic adenomatoid malformation type 4. *Pediatr Pulmonol* 2001; 32:471.
8. Parikh DH, Rasiah SV. Congenital lung lesions: Postnatal management and outcome. *Semin Pediatr Surg* 2015; (24):160.
9. Duncombe GJ, Dickinson JE, Kikiros CS. Prenatal diagnosis and management of congenital cystic adenomatoid malformation of the lung. *Am J Obstet Gynecol* 2002; (187):950.
10. Levine D, Barnewolt CE, Mehta TS, et al. Fetal thoracic abnormalities: MR imaging. *Radiology* 2003; (228):379.
11. Adzick NS, Harrison MR, Crombleholme TM, et al. Fetal lung lesions: management and outcome. *Am J Obstet Gynecol* 1998; (179):884.
12. Kunisaki SM, Ehrenberg-Buchner S, Dillman JR, et al. Vanishing fetal lung malformations: Prenatal sonographic characteristics and postnatal outcomes. *J Pediatr Surg* 2015; (50):978.
13. Crombleholme TM, Coleman B, Hedrick H, et al. Cystic adenomatoid malformation volume ratio predicts outcome in prenatally diagnosed cystic adenomatoid malformation of the lung. *J Pediatr Surg* 2002; (37):331.
14. Schott S, Mackensen-Haen S, Wallwiener M, et al. Cystic adenomatoid malformation of the lung causing hydrops fetalis: case report and review of the literature. *Arch Gynecol Obstet* 2009; (280):293.
15. Flanagan S, Rubesova E, Hintz S, et al. Prenatal imaging of bronchopulmonary malformations: Is there a role for late third trimester fetal MRI? *Pediatr Radiol* 2013; (43):205.
16. Gowda M, Gupta S, Ali A, Paranthaman S. Locating the Level and Extent of Congenital High Airway Obstruction: Fluid in the Airway Tract as Reference Points. *J Ultrasound Med* 2017; (36):2179.
17. Adzick NS, Harrison MR, Crombleholme TM, et al. Fetal lung lesions: management and outcome. *Am J Obstet Gynecol* 1998; (179):884.
18. Derderian SC, Coleman AM, Jeanty C, et al. Favorable outcomes in high-risk congenital pulmonary airway malformations treated with multiple courses of maternal betamethasone. *J Pediatr Surg* 2015; 50:515.
19. Peranteau WH, Adzick NS, Boelig MM, et al. Thoracoamniotic shunts for the management of fetal lung lesions and pleural effusions: a single-institution review and predictors of survival in 75 cases. *J Pediatr Surg* 2015; 50:301.
20. Salinas J. Patología Pulmonar Congénita: Evaluación y Manejo Perinatal. *Revista Médica Clínica de las Condes* 2018; Vol. 27. Núm. 4.
21. Downard CD, Calkins CM, Williams RF, Renaud EJ, Jancelewicz T, Grabowski J et al. Treatment of congenital pulmonary airway malformations: a systematic review from the APSA outcomes and evidence based practice committee. *Pediatric Surgery International*. 2017 Sep 1;33(9):939-953. <https://doi.org/10.1007/s00383-017-4098-z>.
22. Lee EY, Boiselle PM, Cleveland RH. Multidetector CT evaluation of congenital lung anomalies. *Radiology*. 2008;247 (3): 632-48. doi:10.1148/radiol.2473062124.

Como citar este artículo: Macías Zambrano F, Garzón Ávila H, Vela Merino D, Santamaría A, Herdoíza Arroyo L. Malformación congénita de la vía aérea pulmonar. Reporte de un caso. *MC* [Internet]. 29 de octubre de 2020; 28(4):21-8. <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/21-28>

Editorial: Hospital Metropolitano
ISSN (impreso) 1390-2989 - **ISSN (electrónico)** 2737-6303
Edición: Vol. 28 N° 4 (2020) octubre - diciembre
DOI: <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/29-35>
URL: <https://revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/93>
Pág: 29-35

Metaplasia ósea del endometrio. Reporte de un caso y revisión de la bibliografía

Endometrial osseous metaplasia. Case report and literatura review

Fedra Daniela Vela Merino¹ , Hugo Marcelo Garzón Ávila² ,
Pablo Andrés Santillán Roldán³ , José Fabricio Macías Zambrano⁴ 

Médico especialista en Ginecología y Obstetricia, ISI Mujer, Quito-Ecuador¹
Médico especialista en Ginecología y Obstetricia, Hospital Metropolitano, Quito- Ecuador²
Médico especialista en Anestesiología, Clínicas Atlas, Quito- Ecuador³
Médico especialista en Ginecología y Obstetricia, Hospital Metropolitano, Quito- Ecuador⁴

Recibido: 20/09/2020 Aceptado: 08/10/2020 Publicado: 29/10/2020

RESUMEN

La metaplasia ósea endometrial es una patología poco común que se asocia a infertilidad secundaria. La mayoría de casos se presenta en mujeres con antecedente de gestación no evolutiva. La sospecha se hace mediante el hallazgo de un endometrio hiperecogénico que se asemeja a la imagen de un dispositivo intrauterino. El gold standard para el diagnóstico y tratamiento es la histeroscopia con el estudio histopatológico del material obtenido en el procedimiento. La importancia de su descripción es su presentación en una paciente nuligesta. Se describe el caso clínico y revisión de la literatura.

Palabras claves: Metaplasia ósea endometrial, infertilidad secundaria, endometrio hiperecogénico.

ABSTRACT

Endometrial osseous metaplasia is a rare condition associated with secondary infertility. Most cases occur in women with a history of non-evolutionary pregnancy. The suspicion is made by the finding of a hyperechoic endometrium that is similar to an intrauterine device. The diagnostic and therapeutic gold standard is made by hysteroscopy with histopathological study of the material obtained in the procedure. The importance of this case is its presentation in a nulliparous patient. The clinical case and literature review are described.

Keywords: Endometrial osseous metaplasia, secondary infertility, hyperechoic endometrium.

IDs Orcid

Fedra Daniela Vela Merino:
Hugo Marcelo Garzón Ávila:
Pablo Andrés Santillán Roldán:
José Fabricio Macías Zambrano:

<https://orcid.org/0000-0001-8215-8706>
<https://orcid.org/0000-0003-1280-4551>
<https://orcid.org/0000-0001-6240-7461>
<https://orcid.org/0000-0002-2496-220X>

Correspondencia: Fedra Daniela Vela Merino
e-mail: nielavela@hotmail.es

CASO CLÍNICO

Se presenta un caso clínico de metaplasia ósea endometrial en una paciente nuligesta sin antecedentes de importancia, se diagnosticó y trató de manera exitosa con histeroscopia.

INTRODUCCIÓN

La Metaplasia ósea endometrial es una rara condición. La principal afectación que causa es infertilidad secundaria. Debido a su baja incidencia no todos los médicos conocen esta patología, por lo que es importante su revisión.

REPORTE DE CASO

Se trata de una paciente femenina de 26 años, sin antecedentes clínicos o quirúrgicos de importancia, nuligesta, con ciclos menstruales regulares, fecha de última menstruación 10 días previos al ingreso. Presentó de manera espontánea expulsión de tejido aparentemente duro, lineal, de color blanco por vagina, siendo esta la causa por la que acude a consulta, el examen ecográfico revela la presencia de endometrio hiperecogénico a lo largo de toda la cavidad uterina que genera sombra posterior (*Imagen 1*).

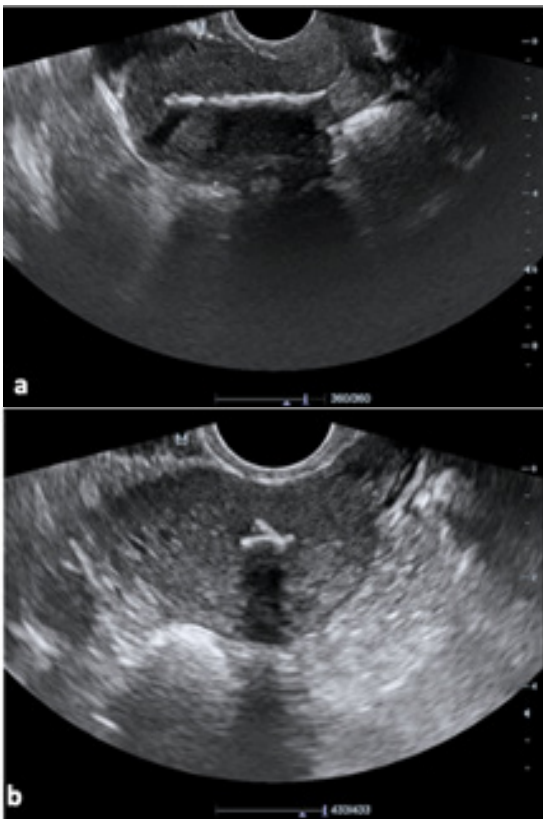


Imagen 1. Ecografía en la que se evidencia útero con endometrio hiperecogénico en toda la cavidad que genera sombra posterior, **a)** Corte longitudinal y **b)** Corte transversal.

Fuente: Imágenes obtenidas en consulta privada.

La histerosonografía con buena distensión, demuestra múltiples fragmentos lineales intracavitarios hiperecogénicos que generan sombra posterior (*Imagen 2*).



Imagen 2. Histerosonografía evidencia múltiples fragmentos lineales hiperecogénicos intracavitarios que generan sombra posterior.

Fuente: Imágenes obtenidas en consulta privada.

La impresión diagnóstica del cuadro clínico se direcciona a un caso de metaplasia ósea del endometrio por lo que se programa y realiza una histeroscopia en la que se evidencian múltiples fragmentos blancos duros, algunos incrustados en la pared uterina, los cuales se extraen mediante una pinza de Grasper introducida a través del canal operatorio del histeroscopio de Bettocchi (*Imagen 3*).

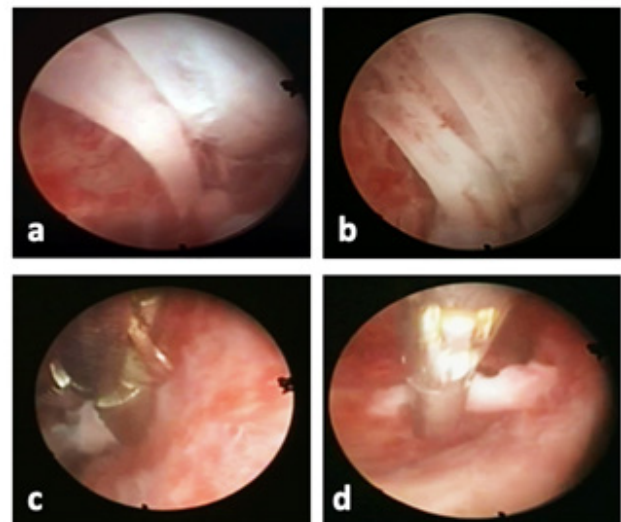


Imagen 3. Histeroscopia operatoria en la que se evidencian múltiples fragmentos blancos y duros en la cavidad endometrial. **A y B)** Fragmentos espiculados blancos vistos con histeroscopio. **C y D)** Extracción de fragmentos mediante pinza de Grasper.

Fuente: Imágenes obtenidas del video de la histeroscopia.

El material obtenido de la histeroscopia operatoria es de aspecto óseo espiculado en múltiples fragmentos.

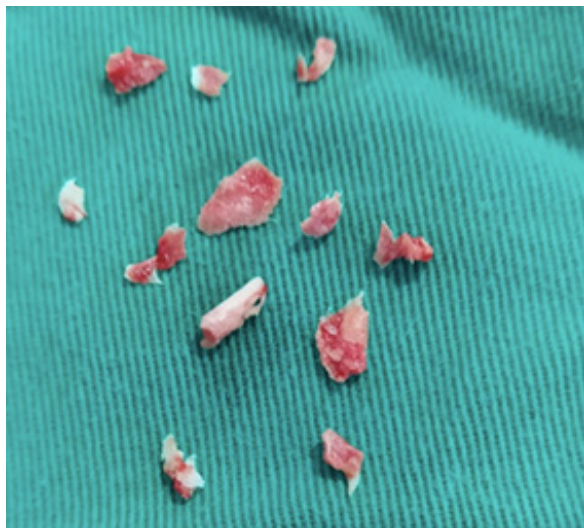


Imagen 4. Fragmentos de tejido óseo extraídos en histeroscopia.

Fuente: Foto del material obtenido en el procedimiento quirúrgico.

El material obtenido de la histeroscopia operatoria es de aspecto óseo espiculado en múltiples fragmentos.

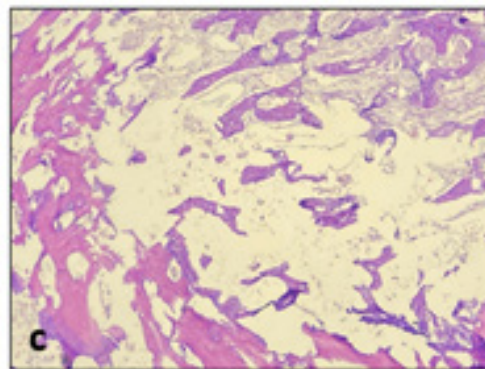
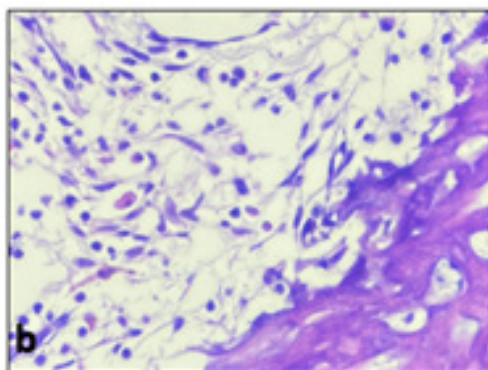
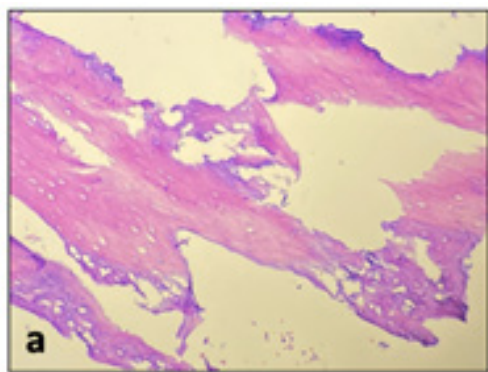


Imagen 5. Cortes histológicos que muestran: **A y B)** Trabéculas óseas de espesor variable bien formadas maduras englobando tejido adiposo. **C)** Médula ósea con incipiente hematopoyesis.

Fuente: Imágenes del laboratorio particular de Anatomía Patológica.

Se da de alta a la paciente el día del procedimiento, asintomática, con analgesia y anticoncepción. Posteriormente ha permanecido en buenas condiciones, no tiene deseos genésicos por lo que no se ha probado su fertilidad.

DISCUSIÓN

La metaplasia ósea del endometrio también se conoce como osificación endometrial, hueso intrauterino ectópico o hueso intrauterino heterotópico. Se define como una condición patológica no neoplásica endógena, ya que no se encuentra reacción tisular en el tejido endometrial estudiado, además este presenta cambios cíclicos regulares normales¹. Se considera una formación de tejido óseo maduro o inmaduro a partir de un tejido distinto en un mismo individuo. En el tracto genital femenino se han descrito casos en vagina, cuello uterino, ovarios y, de manera principal en endometrio^{2,3}.

La metaplasia ósea endometrial es una rara condición que se describió por primera vez en 1901 por el médico patólogo Mayer, en 1923 Thaler vinculó la presencia de tejido óseo en el útero a un aborto previo. En 1956 De Brux y su equipo describen por primera vez la osteogénesis en el tracto genital^{4,5}. En 1884 Virchow atribuyó la formación ósea endometrial a la diferenciación espontánea de fibroblastos a osteoblastos⁶.

La incidencia estimada de esta patología es de 3 a 4 por cada 10.000 mujeres, la mayoría corresponde a un rango etario de 20 a 40 años, de las cuales un 80% tiene antecedente de gestación. Hay pocos casos descritos en mujeres nuligestas o postmenopáusicas. Hasta la actualidad se han reportado aproximadamente 240 casos en la literatura mundial^{1,7,8}.

El factor de riesgo más común es la presencia de una pérdida gestacional previa en segundo o tercer trimestre, ambos casos después de la formación de huesos fetales, por lo que se piensa que esta patología se debe a la implantación de partes fetales retenidas. El tiempo entre la terminación del embarazo y la identificación de la metaplasia ósea endometrial es variable, los casos descritos varían en un rango de 8 semanas a 14 años. También se puede encontrar metaplasia ósea endometrial en mujeres que consumen exceso de calcio y vitamina D, en alteraciones metabólicas en las que se encuentran calcificaciones metastásicas o heterotópicas, en estimulación estrogénica prolongada del endometrio o historia previa de estudios de cavidad uterina¹.

La etiología exacta es incierta, se han reportado varios mecanismos patológicos como heterotopia, calcificaciones distróficas, osificación de endometritis postaborto, calcificación metastásica, metaplasia en tejido sano, terapia estrogénica prolongada después de un aborto, huesos fetales retenidos. En países como la India se recomienda descartar tuberculosis endometrial, la cual se manifiesta como presencia calcificación y osificación endometrial, lo que puede causar infertilidad¹. También hay casos asociados a biopsia de endocérnix, dispositivo intrauterino, procedimientos que incluyen instrumentación en endometrio, conización cervical⁹.

Las investigaciones respecto al origen del tejido óseo son contradictorias. En algunos estudios se ha demostrado mediante análisis de ADN que el tejido óseo presente no tiene material fetal, por lo que se piensa que es una verdadera metaplasia de las células del estroma endometrial por elementos pluripotentes^{3,4}. Sin embargo en el 2008 se publicó un estudio de un caso en el que el estudio genético evidenció alelos que no estaban presentes en la paciente, por lo que se concluyó que el origen del tejido óseo fue fetal¹⁰.

En cuanto a la fisiopatología se cree que cualquier entidad que cause endometritis crónica puede estimular la proliferación de células mesenquimatosas que tienen la propiedad inherente de metaplasia, y se pueden diferenciar en condroblastos u osteoblastos⁸. También se ha descrito la teoría de un sistema de radical superóxido dismutasa que pueda ser funcional en la metaplasia ósea ya que juega un papel importante en la diferenciación endometrial, la inflamación crónica debida a la retención de tejidos gestacionales puede promover la liberación de radical superóxido o factor de necrosis tumoral de los fagocitos. El endometrio deficiente en la actividad protectora de la superóxido dismutasa podría presentar una agresión duradera a las células estromales multipotenciales lo que puede ocasionar la transformación de estas células en osteoblastos⁸.

Clinicamente puede ser asintomática (con ciclos regulares) o presentarse como dolor pélvico, irregularidad menstrual, dismenorrea, dispareunia, sangrado uterino anormal o secreción vaginal, sin embargo la presentación más común es infertilidad secundaria^{3,11,12}. En raras ocasiones ocurre la expulsión espontánea de material óseo por la vagina, lo cual se considera patognomónico⁷.

La infertilidad se explica por tres mecanismos^{5,13,14}:

- Efecto mecánico: Prevención de la implantación por obliteración de la cavidad uterina.
- Efecto de dispositivo intrauterino: Inflamación crónica debido a los fragmentos óseos, lo que impide la implantación.
- Toxicidad embrionaria: Toxicidad embrionaria directa debido a las partículas óseas^{5,13,14}.

La sospecha diagnóstica se hace mediante ultrasonido, en ciertos casos se puede recurrir a una tomografía. Se ha visto que la resonancia magnética y la histerosalpingografía no son adecuados para esta patología³.

Los hallazgos ecográficos más comunes son bandas hiperecogénicas únicas o múltiples en la cavidad uterina con sombra acústica (*Imagen 6*), puede tener apariencia similar a la de un dispositivo intrauterino⁴.

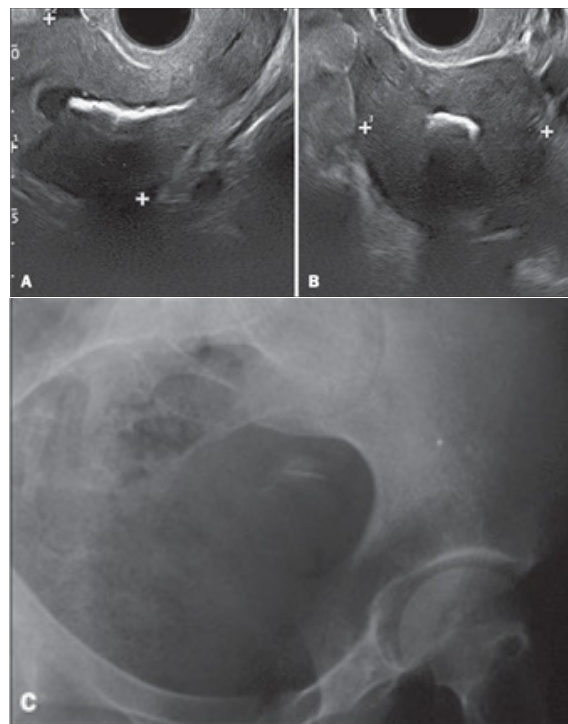


Imagen 6. Imágenes de un caso de metaplasia ósea endometrial.

A) Corte longitudinal **B)** Corte transversal de ecografía transvaginal que evidencia zona hiperecogé-

nica en el endometrio con sombra acústica posterior compatible con calcificaciones. **C)** Radiografía de cadera en vista oblicua, se observa una imagen con densidad de calcificación correspondiente a la encontrada en la ecografía¹⁵.

Fuente: Luiz Felipe Alves Guerra, Laís Bastos Pessanha, Gabriel Antonio de Oliveira, Adriana Maria Fonseca de Melo, Flavia Silva Braga RSM de S. Endometrial osseous metaplasia: sonographic, radiological and histopathological findings. *Radiol Bras* 2016;49(8):62-3.

En la histerosonografía puede haber defectos de llenado por las espículas óseas⁴. En ocasiones no se distiende cuando a la colocación de solución salina, lo cual puede causar dolor a la paciente¹⁶.



Imagen 7. Caso clínico de metaplasia ósea en la que se observó área hiperecogénica en la cavidad endometrial con una extensa sombra posterior. Al intentar infundir con solución salina no se produjo distensión de la cavidad y resultó en dolor intenso¹⁶.

Fuente: Killick SR. Ultrasound assessment of fertility. In: *Clinical Ultrasound* [Internet]. Thrid Edit. Elsevier Ltd; 2011. p. 730-9.

Cuando se evidencian hallazgos ecográficos sugerentes, se debe recurrir a la histeroscopia³. En ésta se observa una red blanca de espículas blanquecinas, que frecuentemente surgen de la pared posterior y se extienden perpendicularmente hacia la cavidad, con una consistencia táctil dura (*Imagen 8*). En ocasiones se pueden encontrar huesos fetales bien formados⁴.

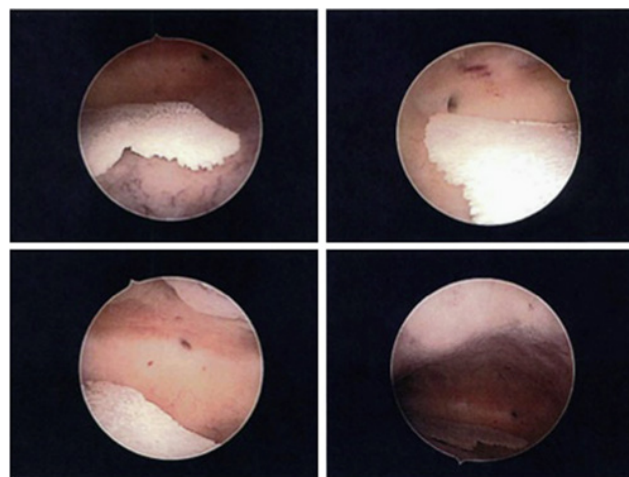


Imagen 8. En histeroscopia de oficina se evidencia material blanco poroso que flota en la cavidad uterina¹⁷.

Fuente: Roach MK, Thomasee MS. An incidental finding of endometrial osseous metaplasia during office hysteroscopy. *Am J Obstet Gynecol* 2015;212(3):402.e1-402.e2.

La confirmación diagnóstica se realiza mediante examen histopatológico en el que se evidencia tejido de características óseas (*Imagen 9*). Se puede diferenciar los casos de metaplasia ósea de la retención de tejido fetal por la ausencia de reacción del tejido circundante y de osificación endcondrial⁴. La biopsia suele mostrar reacción tisular mínima o nula, lo que explica que la osificación es de naturaleza distrófica¹.

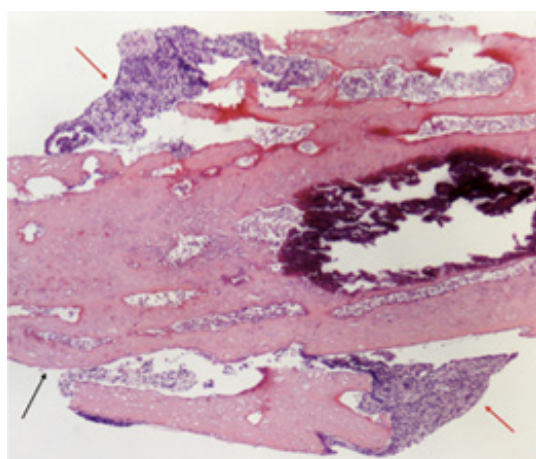


Imagen 9. Tejido óseo trabeculado maduro (flecha negra) de origen metaplásico rodeado por un endometrio de apariencia normal (flechas rojas) (tinción de hematoxilinaeosina 40)¹⁸.

Fuente: Giannella L, Gelli MC, Ippolito GD, Ciavattini A. Ultrasound appearance of endometrial bone metaplasia mimics an intrauterine device. *Am J Obstet Gynecol* 2020;223(4):580-1.

Es importante hacer diagnóstico diferencial con ciertas entidades que pueden ser similares, entre las cuales están^{1,9,11,19}:

- Retención de un dispositivo intrauterino y calcificación.
- Tumores Mülllerianos mixtos.
- Gliosis uterina con calcificación.
- Teratomas uterinos.
- Tuberculosis endometrial.
- Tumores mesodérmicos mixtos.
- Endometritis calcificante asociada a síndrome de Asherman.
- Retención prolongada de huesos fetales con reacción tisular y osificación endocondral^{1,9,11,19}.

De inicio se recurría a la dilatación y legrado para el diagnóstico y tratamiento de estos casos. Actualmente la histeroscopia es el gold standard con fines diagnósticos y terapéuticos. En estos casos no se requiere de preparación endometrial con anticonceptivos o análogos de GnRH ya que la proliferación endometrial es escasa²⁰. El tratamiento se realiza mediante escisión histeroscópica o resectoscópica, la mayoría logra resolución sin necesidad de una segunda evacuación de la cavidad. En casos de metaplasias óseas extensas con invasión profunda del miometrio se puede usar guía ecográfica o laparoscópica. Se ha estudiado poco acerca de los residuos óseos incrustados en el miometrio, sin embargo al parecer no tienen importancia siempre y cuando no se extiendan hacia la cavidad⁴. En el 2019 se realizó una publicación en la que describen un caso de metaplasia ósea resuelto mediante técnica de litotricia uterina transcervical, lo cual en teoría disminuye el riesgo de perforación uterina¹¹.

Posterior al procedimiento para extraer el tejido óseo, se recomienda usar estrógeno conjugado por 6 a 8 semanas para favorecer la proliferación endometrial¹¹.

En cuanto al pronóstico reproductivo, un antecedente de osificación endometrial parece no afectar el resultado del embarazo⁴. Un estudio del 2009 con cinco pacientes que presentaron infertilidad o abortos recurrentes asociados a metaplasia ósea endometrial a las que se les realizó una histeroscopia con remoción de los fragmentos se evidenciaron tres mujeres presentaron embarazo espontáneo en un periodo de tiempo de 4 a 16 meses, mientras que una paciente recurrió a reproducción asistida sin resultado favorable. Una paciente abandonó el estudio²¹.

CONCLUSIONES

- La metaplasia ósea endometrial es una patología rara y poco conocida que causa infertilidad secundaria.
- La sospecha se hace con la historia clínica y exámenes complementarios como la ecografía y histerosonografía.
- Una vez que se sospeche en un caso de metaplasia ósea endometrial se debe realizar una histeroscopia con fines diagnósticos y terapéuticos.
- Es necesario enviar el material obtenido en la histeroscopia a estudio histopatológico para determinar el tipo de tejido encontrado.
- Luego del procedimiento quirúrgico se debe estimular la proliferación endometrial mediante terapia hormonal.
- Se requieren estudios de buena calidad para determinar el pronóstico reproductivo de las pacientes con metaplasia ósea endometrial.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

- Concepción y diseño del trabajo: Daniela Vela Merino, Hugo Garzón Ávila
- Recolección / obtención de resultados: Daniela Vela Merino, Hugo Garzón Ávila, Pablo Santillán Roldán
- Análisis e interpretación de datos: Fabricio Macías Zambrano, Pablo Santillán Roldán
- Redacción del manuscrito: Daniela Vela Merino, Hugo Garzón Ávila, Fabricio Macías Zambrano, Pablo Santillán Roldán
- Revisión crítica del manuscrito: Hugo Garzón Ávila
- Aprobación de su versión final: Hugo Garzón Ávila
- Aporte de pacientes o material del estudio: Hugo Garzón Ávila
- Obtención de financiamiento: No corresponde
- Asesoría estadística: No corresponde
- Asesoría técnica o administrativa: Hugo Garzón Ávila
- Otras contribuciones: No corresponde

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses personal, financiero, intelectual, económico y de interés corporativo con el Hospital Metropolitano y los miembros de la Revista Metrociencia.

FINANCIACIÓN

No corresponde.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente trabajo agradecen a los profesionales involucrados en el caso que han proporcionado información e imágenes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. T Umashankar, Shobhana Patted RH. Endometrial osseous metaplasia: Clinicopathological study of a case and literature review. *J Hum Reprod Sci.* 2010;3(2):102-5.
2. Patil SB, Narchal S, Paricharak DG MS. Endometrial Osseous Metaplasia : Case Report with Literature Review. *Ann Med Health Sci Res.* 2013;3(November):10-2.
3. Miriam S. Krause, Henry Bohler STN. Saline Infusion Sonogram is Superior to CT Scan for Diagnosis of Osseous Metaplasia. *Fertil Steril [Internet].* 2012;97(3):S21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fertnstert.2012.01.051>
4. Onderoglu LS, Yarali H, Gultekin M, Katlan D, D M. Endometrial osseous metaplasia : an evolving cause of secondary infertility. *Fertil Steril [Internet].* 2008;90(5):2013-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fertnstert.2008.01.001>
5. Lainas T, Ph D, Zorzovilis I, Petsas G, Ph D. Osseous metaplasia : case report and review. *Fertil Steril.* 2004;82(5):1433-5.
6. J C Rosa e Silva JC, Barcelos ID, Navarro PA, Ferriani RA. Osseous metaplasia of the endometrium associated with infertility: A case report and review of the literature. *J Med Case Rep.* 2009;3(September):3-7.
7. Alba Lucía Mondragón-Cedeño, Ángel David Miranda-Cruz, Sergio Augusto Parra-Duarte, Eliana Paredes-Becerra AMZ-C. Metaplasia ósea endometrial: reporte de casos y revisión de la literatura. *Rev Colomb Obstet Ginecol.* 2011;62(3):255-60.
8. Garima Gupta, Divya Mahindru, Aparajita D'Souza SG. Osseous Metaplasia of Endometrium : A Very Rare Entity. *World J Laparosc Surg.* 2017;10(August):69-72.
9. Valter Feyles, Terence Moyana RP. Recurrent pregnancy loss associated with endometrial hyperechoic areas (endometrial calcifications): A case report and review of the literature. *Clin Exp Obstet Gynecol.* 2000.
10. Tonin PN, Ph D, Arcand SL, Sc M. Calcified tissue of fetal origin in utero. *Fertil Steril.* 2008;89(1):217-8.
11. Akanksha Sood, Emilie Lewis, Ben Grey LM. Novel Management of Endometrial Osseous Metaplasia. *World J Surg Surg Res.* 2019;2:1-2.
12. Madhu Chaturvdi AS. Intrauterine bony fragments - An unexpected finding in the hysterectomy specimen. *Autops Case Reports.* 2020;(Figure 3):3-6.
13. Bosch T Van den. Favorable pregnancy outcome in a woman with osseous metaplasia of the uterus. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2000;15:445-6.
14. Marcus SF, Bhattacharya J, Rdms GW, Brinsden P, Hamou J. Endometrial ossification : A cause of secondary infertility Report of two cases. *Am J Obstet Gynecol [Internet].* 1994;170(5):1381-3. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9378\(13\)90472-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9378(13)90472-5)
15. Luiz Felipe Alves Guerra, Laís Bastos Pessanha, Gabriel Antonio de Oliveira, Adriana Maria Fonseca de Melo, Flavia Silva Braga RSM de S. Endometrial osseous metaplasia: sonographic, radiological and histopathological findings. *Radiol Bras.* 2016;49(8):62-3.
16. Killick SR. Ultrasound assessment of fertility. In: *Clinical Ultrasound [Internet].* Thrid Edit. Elsevier Ltd; 2011. p. 730-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-7020-3131-1.00038-9>
17. Roach MK, Thomassee MS. An incidental finding of endometrial osseous metaplasia during office hysteroscopy. *Am J Obstet Gynecol [Internet].* 2015;212(3):402.e1-402.e2. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2014.11.015>
18. Giannella L, Gelli MC, Ippolito GD, Ciavattini A. Ultrasound appearance of endometrial bone metaplasia mimics an intrauterine device. *Am J Obstet Gynecol [Internet].* 2020;223(4):580-1. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.01.023>
19. Togas Tulandi, Mohammed Al-Sunaidi, Jocelyne Arseneau, Patricia Tonin SA. Calcified tissue of fetal origin in utero. *Fertil Steril.* 2008;89(1):2007-8.
20. Alejandro Manzur SV. Extensa metaplasia ósea endometrial y exitoso embarazo espontáneo post tratamiento. Casos clínicos. *Rev Med Chile.* 2010;138:1004-7.
21. Deffieux X, Lousquy R, Faivre E FH. Fertility after Hysteroscopic Management of Endometrial Osseous Metaplasia. *J Minim Invasive Gynecol.* 2009;16:60.

Como citar este artículo: Vela Merino FD, Garzón Ávila HM, Santillán Roldán PA, Macías Zambrano JF. Metaplasia ósea del endometrio. Reporte de un caso y revisión de la bibliografía. *MC [Internet].* 29 de octubre de 2020; 28(4):29-35. <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/29-35>

Editorial: Hospital Metropolitano
ISSN (impreso) 1390-2989 - **ISSN (electrónico)** 2737-6303
Edición: Vol. 28 N° 4 (2020) octubre - diciembre
DOI: <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/36-41>
URL: <https://revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/94>
Pág: 36-41

Interpretación de biomarcadores en pacientes pediátricos con infección por Adenovirus

Interpretation of biomarkers in pediatric patients with Adenovirus infection

María Augusta Molina Huertas¹ , Adriana Verónica Arnao Noboa² 

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador¹
 Hospital Metropolitano, Quito, Ecuador²

Recibido: 15/08/2020 Aceptado: 18/09/2020 Publicado: 29/10/2020

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el uso de los biomarcadores proteína C reactiva (PCR) y procalcitonina (PCT) para la valoración de severidad clínica en pacientes pediátricos diagnosticados con infección por adenovirus. **Método:** Se estudiaron 100 pacientes mayores de 28 días y menores a 15 años con diagnóstico confirmado de infección por adenovirus, en el Hospital Vozandes Quito, Hospital Metropolitano y Hospital de los Valles en el periodo enero 2010 a mayo 2019, se recolectó información demográfica y clínica de forma retrospectiva. las características clínicas y biomarcadores se compararon de acuerdo a la severidad de la patología respiratoria presentada, cuya clasificación por requerimientos terapéuticos la definió como leve, moderada y grave. **Resultados:** El 89% de los pacientes presentó severidad clínica leve, el 11% moderada y ninguno fue clasificado como severa. El 35% de los pacientes presentaron coinfección con al menos un virus adicional, estos presentaron severidad clínica moderada en el 63,3%. Los valores promedio de PCR fueron $61,3 \pm 54,06$ mg/L y PCT $0,65 \pm 0,8$ ng/mL. Entre los pacientes con severidad clínica leve y moderada vemos que PCR y PCT fueron superiores en pacientes con severidad clínica leve $66,07 \pm 55,09$ mg/L vs $22,71 \pm 19,60$ mg/L, $p=0,003$ y $0,70 \pm 0,83$ ng/mL vs $0,23 \pm 0,26$ ng/mL, $p=0,005$ respectivamente. Al momento de predecir la severidad clínica de los pacientes pediátricos diagnosticados con adenovirus el área bajo la curva encontrada en estos dos parámetros fue 0,241 y 0,224 para PCT y PCR respectivamente, con valores de sensibilidad y especificidad bajo el 50%. **Conclusión:** Los biomarcadores PCT y PCR presentan limitada utilidad al momento de predecir la severidad clínica de los pacientes pediátricos diagnosticados con infección por adenovirus.

Palabras claves: Infección por adenovirus, proteína C reactiva, procalcitonina, sensibilidad, especificidad.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the use of C-reactive protein (CRP) and procalcitonin (PCT) biomarkers for the assessment of clinical severity in pediatric patients diagnosed with adenovirus infection. **Method:** 100 patients older than 28 days and younger than 15 years with a confirmed diagnosis of adenovirus infection were studied at the Hospital Vozandes Quito, Hospital Metropolitano and Hospital de los Valles in the period January 2010 to May 2019, demographic information was collected and retrospectively, the clinical characteristics and biomarkers were compared according to the severity of the respiratory pathology presented, whose classification by therapeutic requirements defined it as mild, moderate and severe. **Results:** 89% of the patients presented mild clinical severity, 11% moderate and none were classified as severe. 35% of the patients presented coinfection with at least one additional virus, these presented moderate clinical severity in 63.3%. Mean CRP values were 61.3 ± 54.06 mg / L and PCT 0.65 ± 0.8 ng / mL. Among patients with mild and moderate clinical severity, we see that CRP and PCT were higher in patients with mild clinical severity 66.07 ± 55.09 mg / L vs 22.71 ± 19.60 mg / L, $p = 0.003$ and $0,70 \pm 0.83$ ng / mL vs 0.23 ± 0.26 ng / mL, $p = 0.005$ respectively. When predicting the clinical severity of pediatric patients diagnosed with adenovirus, the area under the curve found in these two parameters was 0.241 and 0.224 for PCT and CRP, respectively, with sensitivity and specificity values below 50%. **Conclusion:** PCT and CRP biomarkers have limited usefulness when predicting the clinical severity of pediatric patients diagnosed with adenovirus infection.

Keywords: Adenovirus infection, C-reactive protein, procalcitonin, sensitivity, specificity.

María Augusta Molina Huertas:
 Adriana Verónica Arnao Noboa:

IDs Orcid
<https://orcid.org/0000-0002-2248-7580>
<https://orcid.org/0000-0002-3926-3049>

Correspondencia: María Augusta Molina Huertas
Telefono: 0979000302
e-mail: magusmolina@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El adenovirus humano, es un tipo de virus perteneciente a la familia *Adenoviridae*. Actualmente se reconocen al menos 52 serotipos y 7 especies (Grupo A hasta G), de los cuales, las especies A, B, C, D y E están relacionadas a brotes infecciosos en humanos siendo las vías respiratorias la región que con más frecuencia es afectada en los procesos infecciosos. Según Linch et al.¹, la prevalencia hospitalaria descrita, no dista mucho de la prevalencia ajustada en escenarios ambulatorios, en la que se ha descrito que adenovirus es responsable al menos del 5 a 10% de todas las infecciones respiratorias en pacientes pediátricos.

En general, el espectro clínico encontrado en infecciones por adenovirus varía desde un síndrome similar a influenza hasta complicaciones potencialmente fatales como neumonía. De acuerdo a Sun et al.², en cuanto a síntomas referidos al momento del ingreso, se ha determinado que la tos se presenta en al menos el 83.76%, rinorrea 63.8%, estridor-jadeos en un 15.82%, faringodinia en un 3.4%, además de síntomas extrapulmonares, tales como: conjuntivitis en un 21.6%, vómito, diarrea y dolor abdominal en un 13.71%, convulsiones 3.59% y rash en un 1.9%, por lo cual, las manifestaciones pueden ser inespecíficas, por lo que, su valoración sindrómica y la ejecución de exámenes específicos permiten confirmar el diagnóstico.

En el proceso diagnóstico luego de la valoración clínica y de sospecha del paciente con infección respiratoria corresponde la valoración de laboratorio y exámenes inmunológicos específicos para el establecimiento de la infección por adenovirus. Dado que los métodos definitivos de diagnóstico para adenovirus son poco disponibles en diversos centros sanitarios y altamente costosos, se ha propuesto el uso de biomarcadores para la valoración de la severidad clínica de la infección y la diferenciación inicial con infección bacteriana, que en consecuencia resultaría una aproximación diagnóstico costo-beneficio favorable³.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sujetos

Se estudiaron 100 pacientes mayores de 28 días y menores a 15 años con diagnóstico confirmado de infección por adenovirus determinada al por análisis de secreción nasofaríngea.

Recolección de datos

Se recolectó información demográfica y clínica de forma retrospectiva. Se incluyó: edad, días de hospitalización, anamnesis detallada, manifestaciones clínicas respiratorias y no respiratorias, signos vitales

completos, examen físico detallado, severidad clínica, biometría hemática, cuantificación de proteína C reactiva y procalcitonina.

Análisis Estadístico

El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS v25. El nivel de confianza se fijó en el 95%. Los datos clínicos y de laboratorio se expresaron como media \pm desviación estándar (DE) o porcentajes. Se utilizó el Chi cuadrado y el test exacto de Fisher para comparar variables cualitativas. Se empleó el test de Kolmogorov-Smirnov para determinar la normalidad de la distribución y utilizar *t* Student para comparar las variables con distribución normal y U Mann-Whitney en caso contrario. Para valorar los biomarcadores se realizó un análisis con curva ROC (Característica Operativa del Receptor) y se obtuvieron los valores de Área bajo la Curva (AUC).

RESULTADOS

El género predominante fue el masculino con el 56% de la muestra. Los pacientes fueron clasificados según su grupo etario en 5 grupos, mayoritariamente la población fue de preescolares con el 54%. La ubicación de la infección se fracciona entre infecciones respiratorias superiores e inferiores con el 43% y 47% respectivamente, un 10% adicional se clasifica como sistémica. Las características clínicas y de laboratorio se muestran en la *Tabla 1*.

Tabla 1. Características de los pacientes con *adenovirus*

		Frecuencia (N=100)	Porcentaje (%)
GÉNERO	FEMENINO	46	46,0
	MASCULINO	54	54,0
GRUPO ETARIO	LACTANTE MENOR	4	4,0
	LACTANTE MAYOR	15	15,0
	PREESCOLAR	54	54,0
	ESCOLAR	25	25,0
	ADOLESCENTE	2	2,0
MANIFESTACIONES CLÍNICAS	RUIDOS PULMONARES	32	32,0
	RINORREA	50	50,0
	TOS	69	69,0
	CONGESTIÓN NASAL	36	36,0
		Media	DE
SIGNOS VITALES	TEMPERATURA (°C)	38,6	0,96
	SATURACION (%)	89	9
EXÁMENES DE LABORATORIO	LEUCOCITOS	11946	5293
	PCR (mg/L)	61,30	54,06
	PCT (ng/mL)	0,65	0,80

DE: desviación estándar, PCR: proteína C reactiva, PCT: procalcitonina

El 89% de los pacientes presentó severidad clínica leve, el 11% moderada y ninguno fue clasificado como severa. El 70% de los pacientes atendidos en emergencia positivos para Adenovirus fueron hospitalizados con una media de $2,41 \pm 1,75$ días. El 29% fue dado de alta hacia su domicilio y la estancia promedio en emergencia fue $190,3 \pm 66,64$ minutos. Un solo paciente fue ingresado a la unidad de cuidados intensivos pediátricos a pesar de no cumplir criterios para hospitalización en dicha área.

Al analizar la frecuencia de coexistencia entre Adenovirus y otros virus respiratorios se encontró que el 35% de los pacientes presentaron coinfección con al menos 1 virus adicional. La coinfección más frecuente es con Rinovirus (20%). Otros virus se presentaron con menor frecuencia: Influenza A en el 6% de la población, VSR en el 5%, Parainfluenza en el 4%, Metaneumovirus, Influenza B y Coronavirus en el 3%.

Se realizó la comparación de las diferentes variables demográficas, clínicas y de laboratorio entre los pacientes que presentaron severidad clínica leve ($n=89$) y moderada ($n=11$) a fin de buscar diferencias entre estos dos grupos. Se observó que en los pacientes con severidad moderada se presentaron con mayor frecuencia ruidos pulmonares anormales y tos. Los diagnósticos más frecuentes en los pacientes con severidad clínica moderada fueron la neumonía y la bronconeumonía, además, presentaron con mayor frecuencia coinfección con al menos un virus adicional al adenovirus y estuvieron hospitalizados por más días. La variabilidad en la cuantificación de los biomarcadores PCR, PCT y de los leucocitos entre los pacientes con severidad clínica leve y moderada muestra que se presentan cifras superiores de estos tres marcadores en aquellos individuos con infección leve. **Tabla 2.**

Tabla 2. Características según severidad clínica en pacientes con *adenovirus*

		SEVERIDAD CLÍNICA		Valor de p
		LEVE (N=89) n (%)	MODERADA (N=11) n (%)	
MANIFESTACIONES CLÍNICAS	Ruidos Pulmonares	22 (24,7)	10 (90,9)	0,00
	Tos	58 (65,2)	11 (100)	0,01
DIAGNÓSTICOS	Neumonía	30 (33,7)	8 (72,7)	0,01
	Bronconeumonía	3 (3,4)	3 (27,3)	0,01
PRESENCIA DE COINFECCIÓN	Coinfección Viral	28 (31,5)	7 (63,6)	0,04
EVOLUCIÓN	Estancia En Emergencia (Minutos), Media (De)	193,03 (66,78)	168,18 (64,16)	0,24
	Hospitalización (Días), Media (De)	2,18 (1,61)	4,27 (1,73)	0,00

USO DE ANTIBIÓTICOS	Antibioticoterapia	44 (49,4)	7 (63,6)	0,37
	EXÁMENES DE LABORATORIO	Leucocitos, Media (DE)	12099 (5390)	10703 (4447)	0,35
	PCR (mg/L), Media (DE)	66,07 (55,09)	22,71 (19,60)	0,003
	PCT (ng/mL), Media (DE)	0,70 (0,83)	0,23 (0,26)	0,005

DE: desviación estándar, PCR: proteína C reactiva, PCT: procalcitonina

Se analizó la variabilidad en la cuantificación de los biomarcadores PCR, PCT y de los leucocitos entre los pacientes con coinfección viral ($n=35$) y los pacientes que únicamente mostraron infección con adenovirus ($n=65$), se encontró que los tres marcadores presentaron valores superiores en los pacientes que presentaron adenovirus como infección única. **Tabla 3.**

Tabla 3. Características de laboratorio según coinfección viral en pacientes con adenovirus

VARIABLE	INFECCIÓN		Valor de p
	ADENOVIRUS (N=65) Media (DE)	COINFECCIÓN (N=35) Media (DE)	
LEUCOCITOS	12337 (5198)	11219 (5466)	0,32
PCR (mg/L)	66,02 (51,04)	52,53 (59,02)	0,01
PCT (ng/mL)	0,75 (0,87)	0,45 (0,60)	0,05

DE: desviación estándar, PCR: proteína C reactiva, PCT: procalcitonina

En los pacientes a quienes se administró antibioticoterapia se evidencian valores superiores de leucocitos, PCR y PCT. **Tabla 4.**

Tabla 4. Características de laboratorio según terapia antibiótica en pacientes con adenovirus.

VARIABLE	ANTIBIOTICOTERAPIA		Valor de p
	SI (N=51)	COINFECCIÓN (N=35) Media (DE)	
LEUCOCITOS	12730 (5976)	117129 (4387)	0,12
PCR (mg/L)	71,43 (60,70)	50,76 (44,36)	0,08
PCT (ng/mL)	0,89 (0,99)	0,40 (0,40)	0,03

Se realizó un análisis con curva ROC para evaluar el rendimiento de predicción de usar los marcadores inflamatorios PCR y PCT para predecir la severidad clínica de los pacientes pediátricos diagnosticados con adenovirus. Ninguna de las dos pruebas presentó una capacidad discriminativa diagnóstica mejor que el azar, pues ninguna de las dos presentó un área bajo la curva superior al 0,5. Sin embargo, el mejor rendimiento se observó en la PCT, con un área bajo la curva (AUC) de 0,241 [Intervalo de Confianza (IC) al 95%, 0,092-0,0391]. El punto de corte óptimo para predecir la severidad clínica fue 0,17 ug/mL con una sensibilidad del 23% y una especificidad

del 55%. La PCR presentó un rendimiento similar con un área bajo la curva (AUC) de 0,224 [Intervalo de Confianza (IC) al 95%, 0,101-0,347]. El punto de corte óptimo para predecir la severidad clínica fue 19,15 mg/L con una sensibilidad del 20% y una especificidad del 46%. **Ilustración 1.**

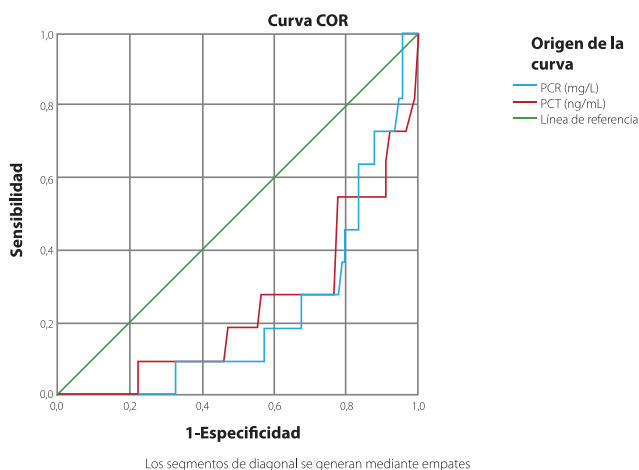


Ilustración 1. Curva ROC de los parámetros de laboratorio utilizados para comparar severidad clínica leve y moderada en pacientes con Adenovirus

Fuente: Los autores

DISCUSIÓN

Los biomarcadores son análisis de laboratorio cada vez más accesibles en el ámbito hospitalario y en los cuales el médico basa muchas veces su accionar al momento de tratar a los pacientes que se presentan con alguna infección, sin embargo, su utilidad en una patología viral es un tema que se encuentra en discusión pues no siempre cuantificaciones elevadas de estos biomarcadores se correlacionan con una severidad clínica grave o con la presencia de coinfección bacteriana.

Se han reportado niveles elevados de biomarcadores inflamatorios como PCR y PCT en pacientes con infección por adenovirus^{4,5}. En el presente estudio se mostraron los siguientes valores; los leucocitos presentaron una media de 11960 ± 5293 , los valores de PCR fueron $61,3 \pm 54,06$ mg/L y PCT $0,65 \pm 0,8$ ng/mL. En el estudio desarrollado por Sun et al. identificaron medias de 7650 para los leucocitos, $47,21 \pm 33,87$ para la PCR y $0,23 \pm 0,56$ para la PCT², mientras que en un estudio desarrollado por Jin et al, los leucocitos presentaron una media de $15,100 \pm 8,240$, la PCR $4,88 \pm 5,32$ mg/L y la PCT $1,65 \pm 2,11$ ng/mL lo que muestra la gran variabilidad de estos marcadores en los distintos estudios⁶. Sin embargo, existe un consenso en afirmar que la infección por adenovirus cursa con niveles elevados de leucocitos y PCR.

Respecto a los valores de PCT existen discrepancias, Elenius et al. describen que los niveles de PCT permanecen bajo el nivel de 0,5 ng/mL en los pacientes con adenovirus⁷. Por otro lado, en el estudio desarrollado por Kunze en 2016, el 42% de la población de estudio presentó niveles de PCT superiores a 0,5 ng/mL con una media de 0.75 ng/mL⁵. Laveglia et al.⁸, reportaron un 70% de la población con niveles de PCT superiores a 0,5 ng/mL con una media de 1,14 ng/mL, valores que concuerdan con los resultados de este estudio donde la media de PCT fue $0,65 \pm 0,8$ ng/mL.

La presencia de coinfección viral es un factor que determina los niveles de PCR y PCT, en este estudio los pacientes con infección única por adenovirus presentaron niveles superiores de estos biomarcadores en comparación con los pacientes con coinfección viral, PCR $66,02 \pm 51,04$ mg/L vs $52,53 \pm 59,02$ mg/L respectivamente, $p=0,01$ y PCT $0,75 \pm 0,87$ ng/mL vs $0,45 \pm 0,60$ ng/mL, $p=0,05$. Estos resultados se podrían explicar por el hecho de que la coinfección viral más frecuente fue con rinovirus y se ha reportado valores inferiores de leucocitos y PCR en pacientes con esta infección en comparación con adenovirus⁹. Además, Calvo et al.¹⁰, en su estudio en población española muestran que los pacientes con infección por adenovirus presentaron valores superiores de leucocitos y PCR en comparación con otras infecciones virales, correspondiéndose con el hecho de que la coinfección viral genere niveles inferiores de biomarcadores en la población del presente estudio.

Al comparar los valores de los biomarcadores entre los pacientes con severidad clínica leve y moderada vemos que tanto la PCR como la PCT muestran valores superiores en pacientes con severidad clínica leve, este hallazgo podría responder al hecho de que la mayoría de los pacientes con clasificación clínica leve son individuos con infección única por adenovirus. Apenzeller et al.¹⁰, concluyen que la infección por adenovirus está asociada con valores elevados de PCR independiente de la severidad y duración de la enfermedad. Según Cheng et al.¹¹, la presencia de valores elevados de leucocitos y PCR puede implicar la presencia de una infección viral como adenovirus y no necesariamente una infección bacteriana. En el estudio desarrollado por Kunze en 2016, el 42% de la población de estudio presentó niveles de PCT superiores a 0,5ug/L sin embargo no se presentaron diferencias significativas al comparar estos valores con la severidad clínica de los pacientes⁵. Como vemos no existen certezas en cuanto a la relación de los valores de PCT y la severidad de la infección por adenovirus.

La limitada utilidad de los biomarcadores PCT y PCR al momento de predecir la severidad clínica de los pacientes pediátricos diagnosticados con adenovirus se corrobora con el área bajo la curva encontra-

da en estos dos parámetros 0,241 y 0,224 para PCT y PCR respectivamente, con valores de sensibilidad y especificidad bajo el 50%. Estos resultados indican que ambas pruebas no son útiles para predecir la severidad clínica de los pacientes pediátricos diagnosticados con adenovirus. Sun et al. al buscar la utilidad de la PCR y PCT para predecir la progresión a neumonía severa en pacientes con adenovirus, muestran que la PCR presenta un área bajo la curva cercana a 0,5 por lo que no es sensible ni específica al momento de realizar esta distinción, sin embargo, la PCT presenta un área bajo la curva de 0,65, con un punto de corte de 0,35 ng/mL, una sensibilidad del 81% y especificidad del 51%, además afirman que las concentraciones de interleucina 6 y velocidad de sedimentación globular están asociadas con la severidad de la infección respiratoria por adenovirus³.

CONCLUSIONES

La infección por adenovirus se asociaron con valores elevados de PCR (61,3 ± 54,06 mg/L) y PCT (0,65±0,8 ng/mL), sin embargo los niveles fueron superiores en pacientes con severidad leve PCR (66,07±55,09 mg/L) PCT (0,70±0,83), en comparación de pacientes con severidad moderada PCR (22,71±19,60 mg/L) PCT (0,23±0,26 ng/mL), por lo que la detección de cuantificaciones elevadas de biomarcadores en pacientes pediátricos con infección por adenovirus no necesariamente debe asociarse con infecciones graves, presentando así una limitada utilidad al momento de predecir la severidad clínica.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

María Augusta Molina Huertas: Concepción y diseño del trabajo; recolección y obtención de resultados; análisis e interpretación de datos; redacción del manuscrito.

Adriana Verónica Arnao Noboa: Concepción y diseño del trabajo; recolección y obtención de resultados; análisis e interpretación de datos; redacción del manuscrito.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declararon no tener ningún conflicto de interés personal, financiero, intelectual, económico y de interés corporativo con el Hospital Metropolitano y los miembros de la revista MetroCiencia.

FINANCIAMIENTO

El financiamiento para la realización de la presente investigación fue financiado por los autores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lynch J, Fishbein M, Echavarría M. Adenovirus. *Semin Respir Crit Care Med*. [Internet] 2011 [consultado 2020 Oct 03];32(4):494–511. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0031-1283287> DOI: 10.1055/s-0031-1283287
- Sun Q, Jiang W, Chen Z, Huang L, Wang Y, Huang F, Ji W, Zhang X, Shao X, Yan Y. Epidemiology and clinical features of respiratory adenoviral infections in children. *Eur J Pediatr*. [Internet] 2014 [consultado 2020 Oct 03];173(4):441–4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24169730/> DOI: 10.1007/s00431-013-2188-z
- Ferone EA, Berezin EN, Durigon GS, Finelli C, Felício MCC, Storni JG, et al. Clinical and epidemiological aspects related to the detection of adenovirus or respiratory syncytial virus in infants hospitalized for acute lower respiratory tract infection. *J Pediatr (Rio J)*. [Internet] 2014 [consultado 2020 Oct 03];90(1):42–9. Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/jped/v90n1/0021-7557-jped-90-01-00042.pdf> DOI: dx.doi.org/10.1016/j.jped.2013.05.005
- Viaño P, Moral A, Tomé I, Sánchez M, Villalobos E, Bascuas M, Ecclesia F. Adenovirus infections that require hospital admission: epidemiology, laboratory findings and approach. *Revista Pediatría Atención Primaria*. [Internet] 2019 [consultado 2020 Oct 03];21(1):149–57. Disponible en: <https://pap.es/article/12804/adenovirus-infections-that-require-hospital-admission-epidemiology-laboratory-findings-and-approach>
- Kunze W. Predictive value of procalcitonin in respiratory adenovirus infections in children with elevated C-reactive protein levels. *WebmedCentral Paediatr*. [Internet] 2016 [consultado 2020 Oct 03];7(12):1–4. Disponible en: https://www.webmedcentral.com/wmcpdf/Article_WMC005238.pdf
- Jin Y, Zhang RF, Xie ZP, Yan KL, Gao HC, Song JR, et al. Prevalence of adenovirus in children with acute respiratory tract infection in Lanzhou, China. *Viral Journal*. [Internet] 2013 [consultado 2020 Oct 03];10:1–8. Disponible en: <https://virology.biomedcentral.com/articles/10.1186/1743-422X-10-271>
- Elenius V, Peltola V, Ruuskanen O, Ylihäsälä M, Waris M. Plasma procalcitonin levels in children with adenovirus infection. *Arch Dis Child*. [Internet] 2012 [consultado 2020 Oct 03];97(6):582–3. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22190671/> DOI: 10.1136/archdischild-2011-301308
- Laveglia V, Gorina N, Cassanello P. Adenovirus infection: beware of plasma procalcitonin levels in children. *Arch Dis Child*. [Internet] 2018 [consultado 2020 Oct 03];103(6):622–3. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29208593/> DOI: 10.1136/archdischild-2017-314307
- Esposito S, Zampiero A, Bianchini S, Mori A, Scala A, Tagliabue C, Sathya C, Fossali E, Piralla A, Principi N. Epidemiology and Clinical Characteristics of Respiratory Infections Due to Adenovirus in Children Living in Milan, Italy, during 2013 and 2014. *PLoS One*. [Internet] 2016 [consultado 2020 Oct 03];11(4):1–13. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0152375&type=printable> DOI:10.1371/journal.pone.0152375
- Calvo C, García M, Sanchez R, Román C, Tabares A, Pozo F, Casas I. Eight year prospective study of adenoviruses infections in hospitalized children. Comparison with other respiratory viruses. *PLoS One*. [Internet] 2015 [consultado 2020 Oct 03];10(7):1–10. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0132162&type=printable> DOI:10.1371/journal.pone.0132162
- Cheng J, Peng C, Chiu N, Weng L, Chiu Y, Chang L, Tsung-Ning D, Huang F, Liu C, Chi H. Risk factor analysis and molecular epidemiology of respiratory adenovirus infections among children in northern Taiwan, 2009–2013. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*. [Internet] 2017 [consultado 2020 Oct 03];50(4):418–26. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/82712647.pdf> DOI: dx.doi.org/10.1016/j.jmii.2015.08.006
- Appenzeller, C., Ammann, R. A., Duppenhaler, A., Gorgievski-Hrisoho, M., & Aebi, C. (2002). Serum C-reactive protein in children with adenovirus infection. *Swiss Medical Weekly*, 132(25–26), 345–350.
- Barnadas, C., Schmidt, D. J., Fischer, T. K., & Fonager, J. (2018). Molecular epidemiology of human adenovirus infections in Denmark, 2011–2016. *Journal of Clinical Virology*, 104(January 2018), 16–22. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2018.04.012>
- Berce, V., Unuk, S., Duh, D., Homšak, M., & Vičič, M. (2015). Clinical and laboratory characteristics of viral lower respiratory tract infections

- in preschool children. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 127, 255–262. <https://doi.org/10.1007/s00508-015-0843-2>
15. Couderc, R., Mary, R., & Veinberg, F. (2004). Marcadores de inflamación en pediatría. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 38(4), 513–517.
 16. Cowling, B. J., Chan, K. H., & Peiris, J. S. (2018). Influenza-like illness and viral aetiology in Hong Kong children. *Hong Kong Medical Journal = Xianggang Yi Xue Za Zhi*, 24(5), 12–15.
 17. Ferone, E. A., Berezin, E. N., Durigon, G. S., Finelli, C., Felício, M. C. C., Storni, J. G.,
 18. Oliveira, D. B. L. D. (2014). Clinical and epidemiological aspects related to the detection of adenovirus or respiratory syncytial virus in infants hospitalized for acute lower respiratory tract infection. *Jornal de Pediatria*, 90(1), 42–49. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2013.05.005>
 19. Foong Ng, K., Kee Tan, K., Hong Ng, B., Nair, P., & Ying Gan, W. (2015). Epidemiology of adenovirus respiratory infections among hospitalized children in Seremban, Malaysia. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 109(7), 433–439. <https://doi.org/10.1093/trstmh/trv042>
 20. 19. Haque, E., Banik, U., Monwar, T., Anthony, L., & Adhikary, A. K. (2018). Worldwide increased prevalence of human adenovirus type 3 (HAdV-3) respiratory infections is well correlated with heterogeneous hypervariable regions (HVRs) of hexon. *PLoS ONE*, 13(3), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194516>
 21. Kendall Scott, M., Chommanard, C., Lu, X., Appelgate, D., Grenz, L., Schneider, E., ...Thomas, A. (2016). Human adenovirus associated with severe respiratory infection, Oregon, USA, 2013-2014. *Emerging Infectious Diseases*, 22(6), 1044–1051. <https://doi.org/10.3201/eid2206.151898>
 22. Kenmoe, S., Vernet, M.-A., Le Goff, J., Penlap, V. B., Vabret, A., & Njouom, R. (2018). Molecular characterization of human adenovirus associated with acute respiratory infections in Cameroon from 2011 to 2014. *Virology Journal*, 15(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12985-018-1064-x>
 23. Khanal, S., Ghimire, P., & Dharmoon, A. (2018). The Repertoire of Adenovirus in Human Disease: The Innocuous to the Deadly. *Biomedicine*, 6(1), 30. <https://doi.org/10.3390/biomedicines6010030>

Como citar este artículo: Molina Huertas MA, Arnao Noboa AV. Interpretación de biomarcadores en pacientes pediátricos con infección por Adenovirus. MC [Internet]. 29 de octubre de 2020; 28(4):36-41. <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/36-41>

Editorial: Hospital Metropolitano
ISSN (impreso) 1390-2989 - **ISSN (electrónico)** 2737-6303
Edición: Vol. 28 N° 4 (2020) octubre - diciembre
DOI: <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/42-51>
URL: <https://revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/95>
Pág: 42-51

Severidad de hipomineralización incisivo molar (HIM) y su relación con caries dental en niños

Severity of incisor molar hypomineralization (IMH) and its relationship with dental caries in children

Sylvia Gabriela Pineda Bonilla¹ , Alejandra Cabrera Arias² 

Odontóloga de la Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador¹
 Docente de la Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador²

Recibido: 28/09/2020 Aceptado: 05/10/2020 Publicado: 29/10/2020

RESUMEN

La Hipomineralización Incisivo Molar (HIM) es una alteración cualitativa en la formación de la estructura del diente que puede producir la pérdida de grandes áreas de la estructura dental. La prevalencia de Hipomineralización Incisivo Molar varía ampliamente en el mundo y han sido pocos los estudios epidemiológicos realizados en Latinoamérica y específicamente en Ecuador. **Objetivo:** Determinar la prevalencia y severidad de (HIM) y su asociación con caries dental en niños y niñas de 8 a 10 años de escuelas primarias públicas del Barrio Las Casas. **Materiales y métodos:** Corresponde a un estudio, transversal en el cual se evaluó a 366 escolares de 8 a 10 años de edad que asistían a las escuelas públicas del barrio Las Casas, que tuvieran todos los primeros molares e incisivos permanentes completamente erupcionados. Las variables fueron edad, género, escolaridad del representante, ocupación del representante, frecuencia de cepillado; las variables clínicas que se evaluaron fueron HIM mediante los criterios descritos por Mathu-Muju y Wright; y caries dental, utilizando el índice International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). **Resultados:** La prevalencia de hipomineralización incisivo molar en la muestra total fue de 21.3%, al asociarla con la caries dental se detectó que el 2.2% (n=8) de escolares que no presentaba caries presentó HIM, a diferencia del 9.3% (n=34) de escolares que presentaron caries con cavidades detectables y el 9.8% (n=36) de niños con lesiones incipientes tuvieron HIM. **Conclusión:** La presencia de HIM fue alta y si estuvo asociada a caries dental, los escolares con HIM presentaron más riesgo de desarrollar caries.

Palabras claves: Hipomineralización incisivo molar; caries; niños escolares.

ABSTRACT

Molar Incisor Hypomineralization (MIH) is a qualitative alteration in the formation of tooth structure that can cause the loss of large areas of tooth structure. The prevalence of Molar Incisor Hypomineralization varies widely in the world and there have been few epidemiological studies conducted in Latin America and specifically in Ecuador. **Objective:** To determine the prevalence and severity of (MIH) and its association with dental caries in children from 8 to 10 years old of public primary schools in Las Casas neighborhood. **Material and methods:** Corresponds to a cross-sectional study in which 366 schoolchildren between 8 and 10 years old were evaluated who attended to the public schools in Las Casas neighborhood, which had all the first molars and permanent incisors completely erupted. The variables were age, gender, education of the representative, occupation of the representative, frequency of brushing; the clinical variables that were evaluated were HIM using the criteria described by Mathu-Muju & Wright; and dental caries, using the International Caries Detection and Assessment System index (ICDAS II). **Results:** The prevalence of molar incisor hypomineralization in the total sample was 21.3% when it was associating with dental caries it was detected that 2.2% (n = 8) of schoolchildren without caries presented MIH, a difference of 9.3% (n = 34) of schoolchildren who presented caries with detectable cavities and 9.8% (n = 36) of children with incipient lesions had MIH. **Conclusion:** The presence of MIH was high and was associated with dental caries. Schoolchildren with MIH presented a higher risk of developing caries.

Keywords: Molar incisor hypomineralization; caries; school children.

Sylvia Gabriela Pineda Bonilla:
 Alejandra Cabrera Arias:

IDs Orcid

<https://orcid.org/0000-0003-4727-6015>
<https://orcid.org/0000-0002-8403-2995>

Correspondencia: Alejandra Cabrera Arias
Telefono: +593 99 580 3189
e-mail: macabrera@uce.edu.ec

INTRODUCCIÓN

La hipomineralización incisivo molar (HIM) está descrita como un trastorno cualitativo del desarrollo del esmalte que afecta a los primeros molares e incisivos permanentes¹, con irregularidades en su aspecto clínico, ya que el esmalte se muestra más poroso, en algunas ocasiones afecta la estética del paciente. Los dientes con hipersensibilidad muy frecuentemente crean problemas a los pacientes y a odontólogos.

A los niños la sensibilidad obstaculiza el cepillado¹, a los odontólogos, la sensibilidad se convierte en una problemática cuando dificulta la posibilidad de obtener suficiente control del dolor (por ejemplo, analgesia)². Además, estas piezas dentales afectadas por HIM actúan como factores de riesgo para desarrollar caries dental³, ya que en estas zonas se puede retener más placa dentobacteriana, por ello es muy importante realizar un adecuado examen clínico, que es fundamental para un buen diagnóstico y posteriormente un acertado plan de tratamiento.

La prevalencia de esta anomalía varía alrededor del mundo, ésta oscila entre un 4% - 25% y al parecer va en aumento¹, en Ecuador existe apenas dos estudios de prevalencia de HIM no obstante no existe datos de prevalencia y severidad de HIM asociada a caries dental en niños ecuatorianos.

Los resultados de este estudio permitirán a los profesionales y entidades públicas tener más datos de esta patología en nuestro medio, para brindar orientación a las madres de familia acerca del tercer trimestre de periodo gestacional y durante los tres primeros años de vida del recién nacido ya que en este intervalo de tiempo se presume que se produce esta alteración, igualmente es muy importante educar a los padres de familia a estar atentos a cualquier opacidad o cambio de coloración en los incisivos y primeros molares para tempranamente instaurar un enfoque de prevención, además los profesionales estaremos en la capacidad de detectar oportunamente a los niños y niñas que ya padecen esta patología, tomar medidas adecuadas y tener los cuidados necesarios, para disminuir la destrucción y evitar la pérdida prematura de dientes permanentes.

En función de lo antes expuesto se consideró la siguiente hipótesis: La presencia de Hipomineralización Incisivo Molar (HIM) y caries dental están asociadas en niños y niñas de 8 a 10 años de edad que asisten a escuelas primarias públicas del barrio Las Casas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de este estudio es de tipo transversal, la cual contó con la aprobación del subcomité de Ética de investigación en Seres Humanos de Universidad

Central del Ecuador (SEISH-UCE) y fue desarrollada en las escuelas primarias públicas del Barrio Las Casas- Quito- Ecuador (Instituto Superior Pedagógico Manuela Cañizares, Unidad Educativa Experimental Manuela Cañizares y Unidad Educativa Gran Bretaña).

La muestra fueron 365 escolares (niños y niñas) de 8 a 10 años de edad, que se encuentran matriculados en las escuelas primarias públicas del Barrio Las Casas, para lo cual se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión: Niños y niñas de 8 a 10 años de edad cuyos padres/cuidadores acepten mediante la firma del consentimiento informado, que sus hijos sean revisados y se les realice el examen clínico intraoral, con respecto a los criterios de exclusión del estudio son: Niños y niñas de 8 a 10 años que se encuentren enfermos en el momento del examen, que no presenten dientes permanentes incisivos y primeros molares erupcionados, que sus padres refieran tener una enfermedad sistémica, discapacidad física o de aprendizaje, en el momento del examen clínico se niegan a colaborar con el profesional.

Procedimiento

Se realizó una reunión con las autoridades de las escuelas primarias para proporcionarles información acerca de los procedimientos que se realizarán, solicitar participación y colaboración para el estudio, se llegó a un acuerdo sobre la logística y el cronograma de actividades de la investigación.

Se planificó una reunión con los padres de familia para brindar información acerca de los beneficios, procedimientos y confidencialidad del estudio, se entregó los consentimientos informados para que autoricen mediante su firma la participación voluntaria de los niños y niñas, además se les solicitó que llenen los datos sociodemográficos que corresponden al padre, madre o representante.

Los datos fueron recolectados en las escuelas primarias, por medio de una ficha clínica diseñada para este estudio en la cual se recolectó los datos sociodemográficos: Información personal del niño como: edad en años cumplidos (8,9,10 años), género (femenino y masculino), no se anotó el nombre del niño para mantener el anonimato y confidencialidad, en lugar de esto se registró con un código que correspondiente a la unidad educativa, grado y número de lista.

Después se solicitó al niño/a que se recostara en el sillón odontológico ya que las escuelas cuentan con instalaciones odontológicas mas no con el personal. Antes del examen clínico se realizó lavado de manos. La inspección bucal se la realizó mediante examen clínico intraoral, en el cual se utilizó barreras

de protección (mandil, gorro, gafas, guantes, mascarilla,) e instrumentos odontológicos previamente autoclavados (espejo bucal No. 5, sonda ballpoint OMS). Primero se determinó el grado de higiene bucal, se procedió a realizar el registro de biofilm dental por medio del Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S) utilizando los criterios descritos por Greene y Vermillion⁴.

Este índice evalúa dos componentes: Depósitos blandos (debris index simplified DI-S) que evalúa detritos o biofilm dental. Depósitos calcificados (calculus index simplified CI-S) que evalúa la presencia de cálculo dental.

En esta investigación solo se evaluó la presencia de biofilm dental. Los datos se registraron en una ficha previamente elaborada. Este índice no requiere revelador de biofilm ya que se basa en el grosor del biofilm dental y esto depende del tiempo que ha permanecido el biofilm en las superficies dentales sin ser removido.

El procedimiento para aplicar este índice es el siguiente:

- Dientes a examinar: se divide la boca en seis partes (sextante) y se revisan seis dientes específicos, uno por cada sextante. Para la revisión de los dientes se requiere que se encuentren completamente erupcionados para calcular adecuadamente la presencia de biofilm, en el caso de que los dientes no estén completamente erupcionados, no se revisarán esos dientes.
- Número de las superficies: se evalúan únicamente seis superficies, una de cada diente seleccionado para el IHO-S.
- Puntuación: El IHO-S tiene un valor mínimo de 0 y un valor máximo de 3, contabilizando únicamente biofilm.

Selección de los dientes y las superficies

Secuencia: Se revisó las piezas dentales siguiendo la secuencia 16, 11, 26, 36, 31 y 46 para valorar biofilm dental. Las superficies dentales se examinan del borde incisal a cervical con la sonda periodontal tipo OMS procurando revisar toda la superficie. La puntuación debe reflejar la estimación de toda la superficie, incluida el área proximal de las zonas de contacto.

Identificación de los dientes y superficies específicos: Segmentos superiores: revise las superficies vestibulares de los primeros molares izquierdo - derecho y el incisivo central derecho. Segmentos inferiores: Se explorará la superficie vestibular del incisivo central izquierdo, en el caso de los primeros molares se revisarán las superficies linguales.

Registro de biofilm dental: El biofilm dental se define como la materia suave adherida al diente, formada por mucina, bacterias así como los restos alimenticios. Cada superficie dental es dividida horizontalmente en tercios gingival, medio e incisal⁵. Se coloca la sonda tipo OMS en el tercio incisal del diente y se va desplazándola hacia el tercio gingival. La puntuación de este índice es la siguiente:

- 0= cuando no existe presencia de biofilm dental en la superficie dentaria.
- 1= presencia de biofilm dental en no más del 1/3 de la superficie dentaria.
- 2= presencia de biofilm dental que cubre más del 1/3 pero menos que 2/3 de la superficie dentaria.
- 3= presencia de biofilm dental que cubre más de 2/3 de la superficie dentaria⁶.

Finalmente se sumaron los códigos obtenidos y se dividió para el número de dientes evaluados y se determinó el nivel de higiene oral: 0=Excelente, 0.1-1.0=Bueno, 1.1-2.0=Regular, 2.1-3.0=Malo.

Después se procedió a realizar profilaxis a los escolares utilizando pasta y cepillo profiláctico, se secó las piezas dentales con jeringa triple y se realizó la inspección bucal usando la sonda tipo OMS para detectar reblandecimiento o confirmar la dureza del esmalte de los dientes.

Para controlar la humedad se debe ubicó las torundas de algodón en el espacio entre las superficies vestibulares dentales y caras internas de mejillas y/o labios. Se utilizó el índice ICDAS II para determinar caries dental.

Se inició la inspección en la superficie húmeda y luego se realizó una segunda inspección en seco mediante la sonda OMS, desde el cuadrante superior derecho, se proseguirá con la orientación de las manecillas del reloj, hasta el cuadrante inferior derecho del paciente, para detectar lesiones incipientes y cavitadas de acuerdo a los códigos cuyos rangos van de 1-6.

Se utilizará la sonda OMS para inspeccionar suavemente la pérdida de integridad estructural del esmalte y la dentina. Los Códigos del ICDAS II para determinar caries se describen a continuación: Código 0: pieza dental sana no hay evidencia de caries, en superficie seca y húmeda. Código 1: caries en estado inicial primer cambio visual, mancha blanca/marrón en superficie seca en el esmalte, restringido a fosas y fisuras. Código 2: lesión de caries inicial en superficie húmeda, opacidad por caries (lesión de mancha blanca) o decoloración (lesión de mancha café) que es más amplia que la fisura o fosa natural,

la lesión puede ser mirada directamente y puede estar tocando el margen gingival o a menos de 1 mm de éste. Código 3: caries establecida, ruptura localizada en esmalte seco < 0,5 mm, sin dentina visible. El explorador de punta redonda confirma la microcavitación. Código 4: Sombra oscura subyacente de dentina, visible a través del esmalte húmedo. Con o sin microcavidades. Código 5: Cavidad detectable con dentina visible > 0,5 mm, sin compromiso pulpar. Se extiende hasta la mitad de la superficie dental en seco. Código 6: Exposición de dentina en cavidad extensa, mayor a la mitad de la superficie dental con dentina visible, involucrando por lo menos la mitad de la superficie dental o la pulpa.

Estos códigos permitieron identificar la gravedad de caries dental y las piezas dentales que presentaron código ≥ 4 fueron catalogadas como presencia de caries y las que tuvieron código ≤ 3 se consideró como lesiones incipientes. Finalmente se identificó la presencia y gravedad de hipomineralización incisivo molar mediante los criterios establecidos por Mathu – Muju & Wright, (53) comenzando en el primer cuadrante (piezas dentales 16, 12, 11), en el segundo cuadrante (piezas dentales 21, 22, 26), en el tercer cuadrante (piezas dentales 36, 32, 31) y en el cuarto cuadrante (piezas dentales 41, 42, 46).

Estos criterios son los siguientes:

Leve: opacidades bien delimitadas en zonas sin presión masticatoria, opacidades aisladas, esmalte íntegro en zonas de opacidades, no hay historia de hipersensibilidad dentaria, no hay caries asociada a los defectos de esmalte, si está involucrado un incisivo, su alteración es leve. Moderado: restauraciones atípicas, opacidades bien delimitadas en el tercio oclusal, sin fractura post eruptiva de esmalte, fractura post-eruptiva de esmalte o caries limitadas a una o dos superficies sin involucrar cúspides, sensibilidad dentaria normal. Los pacientes o sus padres expresan frecuentemente preocupación por la estética.

Severo: Fracturas de esmalte en el diente erupcionado, historia de sensibilidad dental, amplia destrucción por caries, asociadas a esmalte alterado, destrucción coronaria de rápido avance y compromiso pulpar, restauraciones atípicas defectuosas, los pacientes o sus padres expresan frecuentemente preocupación por la estética.

Análisis estadístico

En cuanto al análisis e interpretación de la información, los datos fueron incluidos, depurados y organizados en el programa Microsoft Excel 2010, posterior los datos obtenidos fueron insertados en una base de datos, construida a través del software IBM® SPSS® 21.0 (Statistical Package for Social Sciences, IBM). Las variables continuas se describieron a través de medias y desviación estándar y las variables cualitativas a través de su distribución de frecuencias y porcentajes. Se aplicó la prueba de χ^2 de Pearson con un nivel de confiabilidad del 95% o en su caso la prueba exacta de Fisher para variables categóricas y Kruskal – Wallis para variables continuas. Se construyó un modelo de regresión logística multivariado para obtener la razón de momios (RM) y los intervalos de confianza (95%) a través de explorar la asociación entre las variables caries dental con ICDAS II e HIM; controlando por género, e higiene oral con el IHO-S. Se evaluó el ajuste del modelo a través de la prueba global de bondad de ajuste de Hosmer – Lemeshow.

RESULTADOS

Los resultados en cuanto al cepillado dental se obtuvo que el 93.7% (n= 343) tiene el hábito de realizar esta acción con el uso de pasta dental fluorada, el 45,9% afirmó cepillarse los dientes tres veces al día, sin embargo el resultado del Índice de Higiene Oral Simplificado reveló que la mayoría de niños presenta higiene bucal regular, al comparar estos datos según el género se demostró que no existe diferencias significativas ($p < 0.05$). **Tabla 1.**

Tabla 1. Distribución de las variables bucodentales con respecto a higiene dental de los niños de 8 a 10 años de edad (n=366); Escuelas primarias públicas barrio Las Casas/Quito, 2016 ajustadas por el género

		Género						p
		Masculino		Femenino		Total		
		n	%	n	%	n	%	
Cepillado	Si	10	2,7	13	3,6	23	6,3	0,84
	No	142	38,8	201	54,9	343	93,7	
Frecuencia	0	10	2,7	13	3,6	23	6,3	0,88
	1	15	4,1	26	7,1	41	11,2	
	2	58	15,8	76	20,8	134	36,6	
Pasta	3	69	18,9	99	27,0	168	45,9	0,84
	No	10	2,7	13	3,6	23	6,3	
	Si	142	38,8	201	54,8	343	93,6	

IHOS	Excelente	1	0,3	0	0,0	1	0,3	0,37
	Bueno	10	2,7	13	3,6	23	6,3	
	Regular	126	34,4	170	46,5	296	80,9	
	Malo	15	4,1	31	8,4	46	12,5	

La prevalencia de Hipomineralización Incisivo Molar fue del 21.3% (n=78), al asociarla con la caries dental se detectó que el 2.2% (n=8) de escolares que no presentaba caries presentó HIM, a diferencia del 9.3% (n=34) de escolares que presentaron caries con cavidades detectables y el 9.8% (n=36) de niños con lesiones incipientes tuvieron HIM. Mediante la prueba de Chi cuadrado se asoció estas dos variables en donde se observó diferencia significativa ($p < 0.001$). *Tabla 2*

Tabla 2. Prevalencia de caries e hipomineralización incisivo molar

	Con caries		Lesión Incipiente		Sin caries		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Si presenta HIM	34	9,3	36	9,8	8	2,2	78	21,3
No presenta HIM	66	18,0	198	54,1	24	6,6	288	78,7
Total	100	27,3	234	63,9	32	8,8	366	100

RM= 2.59 $p < 0.00$

Relacionando la caries dental con el género se obtuvo que la prevalencia de lesiones incipientes fue de 63.9%, correspondiendo el 37.4 al género femenino y el 26.5% lo presenta el género masculino, en cuanto a cavidades detectables la prevalencia fue del 27.3%, de esta el 11.2% presentaron los niños y el 58.5% afectó a las niñas. Lo que indica que no hay diferencia significativa entre estas dos variables. *Tabla 3*

Tabla 3. Prevalencia de caries en relación al género

ICDAS II	Masculino		Femenino		Total	
	n	%	n	%	n	%
Ausencia	14	3,9	18	4,9	32	8,8
Lesiones Incipientes	97	26,5	137	37,4	234	63,9
Cavidades	41	11,2	59	16,1	100	27,3
Total	152	41,6	214	58,4	366	100

Del total de niños que presentaron hipomineralización incisivo molar 21.3% (n=78) la mayoría correspondió a los escolares que tenían 8 años 11.5% (n=42). En este estudio se observó que el 13.6% (n=50) presentó hipomineralización incisivo molar, siendo de género femenino, a comparación del 7.7% (n=28) que pertenecieron al género masculino, no obstante no se observó diferencia estadísticamente significativa entre presencia de HIM y género $p = 0.26$. La mayoría de los escolares que presentaron hipomineralización incisivo molar, tienen prácticas de higiene bucal regular 16.9% (n=62), en un porcentaje mucho menor 2.2% (n=8) se observó que presentan buena higiene bucal. Sin embargo no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la presencia de HIM con la higiene bucal $p = 0.36$. En relación a la escolaridad del representante y la presencia de hipomineralización incisivo molar se halló que el 10.4% (n=38) reportaron tener educación básica, el mismo porcentaje de representantes de los escolares con esta condición tuvo educación media y superior y el 0.5% (n=2) refirió no tener estudios. No existe diferencia estadísticamente significativa al comparar estas dos situaciones. *Tabla 4*

Tabla 4. Distribución de hipomineralización incisivo molar por edad, género, IHOS y escolaridad del representante

Variables	Presencia HIM		Ausencia HIM		Total		X ²	P valor
	n	%	n	%	n	%		
Edad								
8	42	11,4	156	42,3	198	53,8	2.35	0.30
9	20	5,5	91	25,2	111	30,6		
10	16	4,4	41	11,2	57	15,6		
Género								
Masculino	28	7,7	124	33,9	152	41,6	1.29	0.26
Femenino	50	13,6	164	44,8	214	58,4		
IHOS								
Excelente	0	0	1	0,3	1	0,3	3.20	0.36
Bueno	8	2,2	15	4,1	23	6,3		
Regular	62	16,9	234	63,8	296	80,7		
Malo	8	2,2	38	10,5	46	12,7		
Escolaridad del representante								
Sin estudios	2	0,5	11	3	13	3,5	0.69	0.71
Educación básica	38	10,4	150	41	188	51,4		
Educación media y superior	38	10,4	127	34,7	165	45,1		
Total	78	21,3	288	78,7	366	100		

De los niños que presentaron hipomineralización incisivo molar el 4.1% (n=15) presentó caries y tuvo HIM en grado moderado, además se puede observar que a mayor severidad de HIM aumenta el porcentaje de caries dental. Al relacionar severidad de hipomineralización incisivo molar y caries existió diferencia estadísticamente significativa p=0.001. *Tabla 5*

Tabla 5. Severidad de hipomineralización incisivo molar y caries dental

	Con caries		Sin caries		Total	
	n	%	n	%	n	%
Sin HIM	67	18,3	222	60,7	289	79
Leve	9	2,5	21	5,7	30	8,2
Moderado	15	4,1	18	4,8	33	8,9
Severo	9	2,5	5	1,4	14	3,9
Total	100	27,4	266	72,6	366	100

X²= 17.69 p=0.001

Según la edad los niños de 8 años presentó mayor prevalencia de grado moderado de hipomineralización incisivo molar 4.9% (n=18), de forma similar se presentó en esta misma edad el 4.6% (n=17) hipomineralización incisivo molar en grado leve. HIM severa se observó en menor prevalencia en las diferentes edades, 8 años 1.6%(n=6), 9 años 1.6% (n=6), y 10 años 0.5% (n=2), no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre severidad de HIM y edad (p=0.39). El 6,6% (n=24) de escolares con hipomineralización incisivo molar de género femenino, presentaron esta alteración con grado de severidad moderado en comparación con el género masculino que fue del 2.5% (n=9), con respecto a la denominación de grado severo fue similar en el género femenino 2.2% (n=8), y en el masculino 1.6% (n=6). Sin embargo no se observó diferencia estadísticamente significativa entre severidad de HIM y género p=0.39. *Tabla 6*

Tabla 6. Distribución de severidad de hipomineralización incisivo molar, edad y género

	Sin HIM		Leve		Moderado		Severo		Total		X ²	p valor
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Edad												
8	156	42,6	17	4,6	18	4,9	6	1,6	197	53,7	6.30	0.39
9	92	25,2	8	2,2	6	1,6	6	1,6	112	30,6		
10	41	11,2	5	1,4	9	2,6	2	0,5	57	15,7		
Género												
Masculino	124	33,8	13	3,6	9	2,5	6	1,6	152	41,5	3.03	0.39
Femenino	165	45,1	17	4,6	24	6,6	8	2,2	214	58,5		
Total	289	78,9	30	8,2	33	9,1	14	3,8	366	100		

Análisis de regresión logística

Se realizó un modelo de regresión logística binaria para explorar la asociación entre caries dental (presencia o ausencia) en función de la variable hipomineralización incisivo molar, controlando por las covariables género e higiene bucal (Índice de Higiene Oral Simplificado IHO-S). El modelo de regresión final mostró la hipomineralización incisivo molar (RM= 1.41, p= 0.00), higiene bucal con el IHO-S (RM= 2.14, p= 0.00) fueron significativas en el modelo de regresión, lo que indica que los niños con HIM presentan mayor riesgo de tener caries dental, comparada con los que no presentan esta alteración; la variable género (RM= 0.92, p= 0.76), no fue estadísticamente significativa. *Tabla 7*

Tabla 7. Modelo de regresión logística múltiple para caries dental e HIM

	RM	p	IC 95% para RM	
			Inferior	Superior
Género (Femenino)	0,92	0,76	0,57	1,5
IHOS (>2/3 superficie)	2,14	0,00	1,24	3,69
HIM	1,41	0,00	1,18	1,69
Constante	0,06	0,00	-	-

Regresión logística RM para caries dental ajustada por género, HIM, IHO-S. Referencia: genero=2 (femenino), HIM=1 (presencia), IHOS=3 (malo).

DISCUSIÓN

Siendo la Hipomineralización Incisivo Molar (HIM) un problema de salud bucal que llama mucho la atención, y desde hace varios años existe gran interés, ya que es una afectación prevalente, caracterizada por opacidades bien delimitadas (“demarcadas”) en el esmalte². La HIM afecta significativamente a la salud global⁷, sin embargo, desde el punto de vista médico tiene potencial para convertirse en prevenible. No obstante el conocimiento limitado incluso en las comunidades de investigación médico- dentales de este problema infantil y su relación con la caries dental dificultan el conocimiento a nivel poblacional, para poder diagnosticar, y dar una correcta orientación clínica a los niños que padecen esta alteración.

El objetivo del presente estudio epidemiológico fue determinar la prevalencia y la severidad de HIM utilizando los criterios de Mathu Muju & Wright y su probable asociación con caries dental mediante el

empleo del índice ICDAS II en escolares de 8 a 10 años de escuelas primarias públicas del Barrio Las Casas.

La prevalencia de HIM varía alrededor del mundo, en promedio ésta es del 16%⁸. La mayoría de estudios que se encuentran en la literatura provienen de Europa, sin embargo las investigaciones realizadas en otros lugares igualmente muestran una prevalencia alta.

Al comparar la prevalencia y severidad de HIM de esta población con las encontradas en los diferentes países se demuestra que los resultados son similares, a los de Groselj M & Jan J., 2013 en Eslovenia⁹ en donde la prevalencia fue del 21,4%, en España los estudios realizados por Martínez Gómez T et al. 2012¹⁰; y García-Margarit M et al. 2014¹¹ muestran prevalencias de HIM, 18% y 22% respectivamente; iguales resultados muestran otras investigaciones¹²⁻¹⁴.

Por otro lado también la prevalencia de HIM que se encontró en este estudio resultó ser mayor comparado con los datos encontrados en la literatura provenientes de Europa por Dietrich G et al., 2003¹⁵ quienes encontraron una prevalencia de HIM de 5.6% en niños alemanes; iguales resultados mostraron en los estudios¹⁶⁻²¹; algunos estudios provenientes de Asia también muestran prevalencias de HIM bajas como las encontradas en Libia por Fteita D et al., 2006²² y en Hong Kong por Cho S et al., 2008²³ que fueron del 3%.

Al comparar este estudio con los realizados en América se puede identificar una prevalencia de HIM similar en los estudios de Da Costa-Silva et al., 2010²⁴ en Brasil que obtuvo el 20%; en Argentina Biondi et al., 2012²⁵ observó una prevalencia del 16%; resultados de prevalencias menores se vieron en Brasil Araraquara del 12%²⁴, en Buenos Aires Argentina y Montevideo Uruguay del 6%²⁵ y hay un estudio en Rio de Janeiro, Brasil con una prevalencia de HIM del 40% que resulta mayor a la que se obtuvo en el presente estudio.

En Ecuador hay pocos estudios relacionados a esta patología, en este estudio la prevalencia de HIM es de 21,3% que comparando con las investigaciones realizadas localmente, se demostró que es mayor a la encontrada en el estudio de Moncayo y Amado, 2014 en la provincia de Santa Elena²⁶ que fue del 11% y similar, a la realizada en la provincia de Pichincha por Quintana y Coloma, 2017²⁷ que fue del 20%.

Comparando los datos entre los diferentes países se destaca que existe una gran variedad de resultados y la razón puede ser que en cada estudio se utiliza diferentes metodologías, criterios de diagnóstico distintos, y hasta el momento no existe una herramienta estandarizada para la correcta detección de esta alteración, además los distintos tipos de población y los rangos de edad; no permiten hacer comparaciones detalladas entre el presente estudio y los otros ya que no todos están realizados de manera equitativa.

En cuanto a la edad en el presente estudio se observó niños de 8 a 10 años como lo sugiere en la guía de práctica clínica de HIM, un documento de la EAPD para estudios transversales en donde se refiere que la mejor edad para detectar HIM es 8 años, ya que el diagnóstico de esta patología se debe establecer cuando los primeros molares permanentes estén erupcionados²⁸, en esta investigación en la edad de 8 años se presentó la alteración en un 11.1% (n=41) en su mayoría en grado leve y moderado, lo que concuerda con el estudio de Matute, 2015 en Chile²⁹, sin embargo la EAPD recomienda estudios longitudinales con exámenes a la edad de 6, 8, 10, 12 y tal vez hasta los 14 años para determi-

nar la variabilidad clínica de esta alteración a través del tiempo².

Con respecto al género el 13.6% correspondió a mujeres con presencia de HIM frente a un 7.7% de hombres con esta alteración, que si bien es cierto hay más mujeres afectadas, no existe diferencia significativa entre el género y la presencia de HIM dato que concuerda con los estudios de Muratbegovic A et al, 2007³⁰; Jalevik B et al, 2001¹³. Es decir que este defecto dental puede ocurrir independientemente en hombres o en mujeres.

Tomando en cuenta la presencia de HIM por pieza dental se observó que los primeros molares (43.3%) fueron más afectados en comparación con los incisivos (23%), esto debido a su morfología y localización en la cavidad bucal que impide su correcta higienización. Los primeros molares definitivos superiores presentaron un mayor porcentaje de HIM que los primeros molares definitivos inferiores, resultado que se asemeja a los encontrados en los estudios de Cho S et al., 2008²³, Jeremías F et al, 2010 en Brasil³¹.

La variable caries dental se la evaluó mediante los criterios diagnósticos del ICDAS II dando como resultado que el 27.3% presentó cavidades detectables, es decir codificadas del 4 al 6, el 63.9% de los escolares en el estudio tuvo lesiones incipientes con códigos 1-3 es decir que si se aplican estrategias preventivas, la mayoría de estas condiciones son altamente evitables, resultados que son similares a los obtenidos en los estudios realizados por Villanueva T & Irigoyen E, 2016³² y De Amorim R et al, 2012³³.

Al asociar la HIM con la caries dental en este estudio se obtuvo diferencia significativa ($p < 0.001$) al comparar a los escolares con caries y la presencia de HIM con los niños que no tenían caries y también presentaban HIM, demostrando que los escolares que presentan HIM tienen más riesgo de presentar y desarrollar lesiones de caries resultado que concuerda con los estudios^{3,24,34} donde se informó que los niños con HIM tenían de 2.1 a 4.6 veces más riesgo de desarrollar lesiones de caries en la dentición permanente.

El presente estudio demostró que la prevalencia de HIM es alta y que los niños que la presentan tienen mayor riesgo de desarrollar lesiones de caries, sin embargo se ve la necesidad de continuar realizando investigaciones para poder comparar y valorar como esta alteración se desarrolla clínicamente a lo largo del tiempo, no obstante se la puede manejar de manera preventiva recomendando realizar controles antes, durante y después de la erupción de las piezas dentales definitivas, haciendo énfasis en los primeros molares e incisivos.

CONCLUSIONES

La prevalencia de Hipomineralización incisivo molar (HIM) fue de 21.3% y el nivel de severidad moderado fue el que se detectó con mayor porcentaje. Se identificó que si existe asociación significativa entre HIM y caries dental, ya que los escolares que presentaron esta alteración presentaron más riesgo de tener caries dental. No existió diferencia significativa entre la asociación de HIM y los factores socioeconómicos de los niños que asisten a las escuelas primarias públicas del barrio las Casas.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Sylvia Gabriela Pineda Bonilla: Concepción y diseño del trabajo; recolección y obtención de resultados; análisis e interpretación de datos; redacción del manuscrito.

Alejandra Cabrera Arias: Concepción y diseño del trabajo; recolección y obtención de resultados; análisis e interpretación de datos; redacción del manuscrito.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declararon no tener ningún conflicto de interés personal, financiero, intelectual, económico y de interés corporativo con el Hospital Metropolitano y los miembros de la revista MetroCiencia.

FINANCIAMIENTO

El financiamiento para la realización de la presente investigación fue financiado por los autores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Weerheijm K, Jalevik B, Alaluusua S. Molar- incisor hypomineralization. *Caries Research*. 2001; 35(5): p. 390-1.
- Lygidakis NA, Wong F, Jalevik B, Vierrou AM, Alaluusua S, Espelid I. Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar- incisor - hypomineralization (MIH): an EAPD policy document. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2010; 11(2): p. 75-81.
- Pitiphat W, Savisit R, Chansamak N, Subambhesaj A. Molar incisor hypomineralization and dental caries in six- to seven- year- old Thai children. *Pediatric Dentistry*. 2014; 36(7): p. 478-82.
- Greene J, Vermillion J. Oral hygiene index: a method for classifying oral hygiene status. *J.A.D.A.* 1960 Aug; 61(172): p. 172-179.
- Bottino MA. *Nuevas Tendencias, Periodoncia*. 4th ed. Malaga: Artes Médicas; 2008.
- Aguilar M, Gil F, Cañamás M, Ibáñez P. Importancia del uso de índices en la práctica periodontal diaria del higienista dental. *Periodoncia*. 2003; 13(3): p. 233-244.
- Hubbard M, Mangum J, Pérez V, Nervo G, Hall R. Molar Hypomineralisation: A Call to Arms for Enamel Researchers. *Frontiers in Physiology*. 2017; 3(8): p. 546-9.
- The D3 Group. Prevalence of molar hypomineralisation. [Online].; 2017 [cited 2017 octubre 30. Available from: <http://www.thed3group.org/prevalence.html>.
- Groselj M, Jan J. Molar incisor hypomineralisation and dental caries among children in Slovenia. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2013; 14(3): p. 241-5.
- Martínez Gómez T, Guinot Jimeno F, Bellet Dalmau L, Giner Tarrida L. Prevalence of molar-incisor hypomineralisation observed using transillumination in a group of children from Barcelona (Spain). *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2012; 22(2): p. 100-9.
- García- Margarit M, Catalá - Pizarro M, Montiel - Company J, Almerich - Silla J. Epidemiologic study of molar - incisor hypomineralization in 8- year- old Spanish children. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2014; 24(1): p. 14-22.
- Mahoney EK, Morrison DG. Further examination of the prevalence of MIH in the Wellington region. *New Zealand Dental Journal*. 2011 Septiembre; 107(3): p. 79-84.
- Jalevik B, Klingberg G, Lars B, Norén JG. The prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children. *Acta Odontológica Scandinavica*. 2001; 59(5): p. 255-60.
- Wuollet E, Laisi S, Salmela E, Ess A, Alaluusua S. Background factors of molar-incisor hypomineralization in a group of Finnish children. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2014; 72(8): p. 963-9.
- Dietrich G, Sperling S, Hetzer G. Molar Incisor Hypomineralisation in a group of children and adolescents living in Dresden (Germany). *Eur J Paediatr Dent*. 2003 Sep; 4(3): p. 133-7.
- Preusser S, Ferring V, Wlekliniski C, Wetzel W. Prevalence and severity of molar incisor hypomineralization in a region of Germany, a brief communication. *Journal of Public Health Dentistry*. 2007; 67(3): p. 148-50.
- Jasulaityte L, Veerkamp J, Weerheijm K. Molar incisor hypomineralization: review and prevalence data from the study of primary school children in Kaunas/Lithuania. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2007 Jun; 8(2): p. 87-95.
- Lygidakis NA, Dimou G, Briseniou E. Molar - Incisor - Hipomineralisation (MIH). Retrospective clinical study in Greek children. Prevalence and defect characteristics. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2008; 9(4): p. 200-6.
- Kukleva M, Petrova S, Kondeva V, Nihtyanova T. Molar incisor hypomineralization in 7-to-14-year old children in Plovdiv, Bulgaria—an epidemiologic study. *Folia Med (Plovdiv)*. 2008 Jul; 50(3): p. 71-5.
- Kuscu O, Caglar E, Aslan S, Durmusoglu E, Karademir A, Sandalli N. The prevalence of molar incisor hypomineralization (MIH) in a group of children in a highly polluted urban region and a windfarm - green energy island. *Int J Paediatr Dent*. 2009 May; 19(3): p. 176-85.
- Sonmez H, Yildirim G, Bezgin T. Putative factors associated with molar incisor hypomineralisation: an epidemiological study. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2013 Dec; 14(6): p. 375-80.
- Fteita D, Ali A, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralization (MIH) in a group of school-aged children in Benghazi, Libya. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2006 Jun; 7(2): p. 92-5.
- Cho S, Ki Y, Chu V. Molar incisor hypomineralization in Hong Kong Chinese children. *Int J Paediatr Dent*. 2008 Sep; 18(5): p. 348-52.
- Da Costa - Silva CM, Jeremias F, Feltrin De Souza J, Lioiela Cordeiro RDC, Santos - Pinto L, Cilense Zuanon AC. Molar incisor hypomineralization: prevalence, severity and clinical consequences in Brazilian children. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2010; 20(6).
- Biondi A, Cortese S, Martínez K, Ortolani A, Sebelli P, Ienco M, et al. Prevalence of molar incisor hypomineralization in the city of Buenos Aires. *Acta Odontológica Latinoamericana*. 2011; 24(1): p. 81-5.
- Jeremias F, Souza JF, Silva CMC, Cordeiro R, Zuanon A, Santos - Pinto L. Dental caries experience and Molar - Incisor Hypomineralization. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2013; 71(4): p. 870-6.
- Moncayo MJ, Amado AR. Prevalencia y factores de riesgo de la hipomineralización de incisivos y molares en escolares, provincia de Santa Elena, 2014. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2014.
- Quintana Guachamín MA, Coloma Valverde AN. Prevalencia de Hipomineralización Incisivo- Molar en niños de 6 a 9 años de edad. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2017.
- Weerheijm KL, Duggal M, Mejare I, Papagiannoulis L, Koch G, Martens L, et al. Judgement criteria for molar incisor hypomineralization (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2003; 4(3): p. 110-3.
- Matute García S. Prevalencia de hipomineralización incisivo molar en niños de 6 a 12 años de edad de la región metropolitana. Santiago de Chile: Universidad de Chile; 2015.

31. Muratbegovic A, Markovic A, Ganibegovic A, Selimovic M. Molar incisor hypomineralisation in Bosnia and Herzegovina: aetiology and clinical consequences in medium caries activity population. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2007; 8(4): p. 189-94.
32. Jeremias F, Souza JF, Cordeiro RC, Santos - Pinto L, Zuanon AC. Molar incisor hypomineralization prevalence, severity and clinical consequences in brazilian children. *International Journal of Paediatric Dentistry.* 2010; 20(6): p. 426-34.
33. Villanueva T, Irigoyen E. Prevalencia y gravedad de hipomneralización incisivo molar y caries dental en escolares de primarias públicas en la zona centro de la delegación Tláhuac de la Ciudad de México durante el ciclo escolar 2014 - 2015. Ciudad de México: UNAM; 2016.
34. De Amorim R, Figueiredo M, Leal S, Mulder J, Frencken J. Caries experience in a child population in a deprived area of Brazil, using ICDAS II. *Clin Oral Investing.* 2012 Apr; 16(2): p. 513-20.

Como citar este artículo: Pineda Bonilla SG, Cabrera Arias A. Severidad de hipomineralización incisivo molar (HIM) y su relación con caries dental en niños. *MC [Internet].* 29 de octubre de 2020; 28(4):42-51. <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/42-51>

Editorial: Hospital Metropolitano
ISSN (impreso) 1390-2989 - **ISSN (electrónico)** 2737-6303
Edición: Vol. 28 N° 4 (2020) octubre - diciembre
DOI: <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/52-59>
URL: <https://revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/96>
Pág: 52-59

Identificación de microorganismos anaerobios reactivos a la prueba de Bana antes y después de la terapia periodontal no quirúrgica en pacientes diabéticos

Identification of anaerobic microorganisms reactive to the Bana test before and after non-surgical periodontal therapy in diabetic patients

Juana Alexandra Ayo Bedón¹ , Mariela Cumandá Balseca Ibarra² 

*Odontóloga por la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador¹
 PhD en Periodoncia; Especialista en Periodoncia; Doctora en Odontología; Coordinadora del
 Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador²*

Recibido: 05/10/2020 Aceptado: 15/10/2020 Publicado: 29/10/2020

RESUMEN

La prueba BANA determina la actividad proteolítica de las principales bacterias periodontales del complejo rojo, la facilidad y la versatilidad clínica de la prueba la ha convertido en una opción viable para valorar el tratamiento periodontal. El Objetivo de esta investigación es la identificación de microorganismos, anaerobios reactivos a la prueba BANA antes y después de la terapia periodontal no quirúrgica en pacientes diabéticos. Materiales y Métodos: para este estudio se trabajó con pacientes que acuden al Club de Diabéticos del Centro de Salud N.- 4 de Chimbacalle perteneciente al Ministerio de Salud Pública del Distrito Metropolitano de Quito. Se realizó un muestreo no probabilístico a conveniencia de un total de 30 pacientes diabéticos con edades de 35 a 75 años de edad de ambos sexos, a los cuales se les realizó el análisis microbiológico BANA, antes y después de la terapia periodontal no quirúrgica. Se realizó un estudio prospectivo antes de la terapia periodontal no quirúrgica, y un mes después en pacientes diabéticos con periodontitis crónica en sitios con profundidades de sondaje y nivel de inserción \geq 5mm. Resultados: los resultados del estudio no mostraron diferencias significativas entre los pacientes del estudio antes y después de la terapia periodontal no quirúrgica para la prueba microbiológica BANA. Conclusiones: La terapia periodontal no quirúrgica es un tratamiento eficaz en la eliminación de la enfermedad periodontal siempre y cuando exista la colaboración del paciente. Los resultados de la prueba microbiológica en este estudio no demostraron diferencias significativas.

Palabras claves: Periodontitis, BANA, diabetes.

ABSTRACT

The BANA test determines the proteolytic activity of the main periodontal red complex bacteria, the ease and clinical versatility of the test has made it a viable option for assessing periodontal treatment. The objective of this research is the identification of anaerobic microorganisms reactive to the BANA test before and after non-surgical periodontal therapy in diabetic patients. Materials and Methods: For this study we worked with patients attending the Diabetic Club of the Health Center No. 4 of Chimbacalle belonging to the Ministry of Public Health of the Metropolitan District of Quito. A non-probabilistic convenience sampling of a total of 30 diabetic patients between 35 and 75 years of age of both sexes was carried out, who underwent BANA microbiological analysis before and after non-surgical periodontal therapy. A prospective study was performed before non-surgical periodontal therapy, and one month after in diabetic patients with chronic periodontitis in sites with probing depths and insertion level \geq 5mm. Results: the results of the study showed no significant differences between study patients before and after non-surgical periodontal therapy for the microbiological BANA test. Conclusions: Non-surgical periodontal therapy is an effective treatment in the elimination of periodontal disease as long as there is patient cooperation. The results of the microbiological test in this study showed no significant differences.

Keywords: Periodontitis, BANA, diabetes.

IDs Orcid

Juana Alexandra Ayo Bedón: <https://orcid.org/0000-0002-8263-5178>
 Mariela Cumandá Balseca Ibarra: <https://orcid.org/0000-0002-7218-3622>

Correspondencia: Juana Alexandra Ayo Bedón
Telefono: +593 98 411 8512
e-mail: jualexayobedon2471@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Dentro de las enfermedades infecciosas más comunes en cavidad bucal las afecciones periodontales sin duda se encuentran entre una de las más extendidas en distintas poblaciones a nivel mundial. La gravedad de la enfermedad periodontal puede estar influenciada por diferentes factores, como son las enfermedades sistémicas entre ellas la diabetes¹.

Es indiscutible que la periodontitis y la diabetes asociadas pueden causar malestar en los pacientes, así como la calidad de vida de los individuos afectados, dentro del tratamiento de la periodontitis la terapia no quirúrgica que implementa hábitos de higiene oral, como la eliminación mecánica de los depósitos bacterianos se considera de primera elección². Si bien la mejoría de los pacientes con periodontitis ante la terapia periodontal es evidente y se ven beneficiados por el cambio en sus hábitos de higiene oral y otros beneficios como ausencia de sangrado gingival y halitosis, considerando que la respuesta al tratamiento puede variar en pacientes diabéticos³.

La diabetes y la enfermedad periodontal (EP) son dos condiciones estudiadas desde hace mucho tiempo debido a la gran relación de su etiopatogenia inflamatoria común, razón por la cual se considera a la enfermedad periodontal como la sexta complicación de la diabetes o viceversa⁴. Varios estudios han indicado las consecuencias que la diabetes mellitus (DM) ocasiona dentro de la cavidad oral en especial a nivel de los tejidos periodontales los cuales son alterados fisiológicamente, produciendo a larga data la pérdida de inserción periodontal por la concentración alta y de forma crónica de la glucosa en sangre, debido a la falta de control adecuado de la misma⁴. Estudios realizados han podido comprobar que en los pacientes con diabetes presentan un riesgo incrementado para el desarrollo de la enfermedad periodontal, estos antecedentes han permitido proponer que el mal control metabólico de la diabetes es un factor importante que puede modular negativamente la evolución de la enfermedad periodontal⁵. La prevención de las afecciones periodontales en el paciente diabético es el mejor tratamiento del que se dispone en la actualidad, el conocimiento y la actualización permanente de los aspectos fisiopatológicos en la correlación de ambas entidades es clave para seleccionar y ejecutar un temprano y adecuado tratamiento, no solo con el fin de reducir la morbilidad de la infección local, sino también de influir indirectamente en la salud general⁶. La evolución de la periodontitis es más rápida y avanzada en los pacientes diabéticos, estos pacientes presentan bolsas más profundas, más movilidad dentaria, más pérdida de inserción, menor nivel óseo y peor respuesta al tratamiento, haciendo que las consecuencias de la periodontitis se hagan más evidentes^{7,8}.

Las bacterias más frecuentemente asociadas a la periodontitis son los anaerobios Gram-negativos, que usan principalmente proteínas y péptidos como fuente de energía. (Loesche et al. 1990). Así, una o más enzimas proteolíticas, exclusivas de tales bacterias, servirían de marcadores moleculares y consecuentemente como marcadores de riesgo y/o de la infección causada por estos microorganismos⁹.

Estos microorganismos para poder utilizar proteínas y péptidos como fuentes de energía forman enzimas capaces de degradarlas, pero algunos de ellos tienen una enzima semejante a la tripsina, capaz de hidrolizar sustratos que tengan arginina ligada a un cromóforo. El test más conocido ha sido el BANA que analiza del péptido sintético N-Benzoil-DL-Arginina-2-Naftilamida que sufre hidrólisis por la microbiota subgingival¹¹⁻¹². Éste fue el primer sustrato sugerido con posible valor diagnóstico (Loesche 1986). El test es realizado colocando una muestra de placa dental en una tira de papel impregnada con el péptido BANA. Si hay por lo menos, uno de los tres patógenos *Tannerella forsythia*, *Tannerella denticola* y *Porphyromonas gingivalis*, el BANA es hidrolizado promoviendo un cambio de color azul, y la intensidad de color corresponde a la cantidad de microorganismos¹².

MATERIALES Y METODOS

Estudio observacional, analítico y de corte longitudinal, se realizó en pacientes con Diabetes tipo 2 este estudio se trabajó con pacientes que acuden al Club del Diabéticos del Centro de Salud N°4 de Chimballo perteneciente al Ministerio de Salud Pública del Distrito Metropolitano de Quito, el estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Central del Ecuador.

Escala de bana utilizado

La escala de BANA nos indica la reacción, que puede determinar la habilidad de ciertos tipos de especies bacterianas de placa subgingival de hidrolizar la enzima lo que podría determinar su presencia correlacionando los niveles de la reacción enzimática con la proporción de patógenos presentes, dando una significancia diagnóstica. Por lo tanto, se va a comparar la presencia de actividad enzimática bacteriana en pacientes diabéticos con periodontitis, y sin periodontitis por escalas.

Reacción negativa cuando no observamos coloración azul en la banda, sin embargo posee un rango de 1000-5000 UFC; débilmente positiva entre 10000 a 100000 UFC, y positiva mayor a 100000 UFC en el sitio que se tomó la muestra.

- Bana Negativo 0 = 1000-5000 UFC (Unidad formadora de colonias)

- Bana Leve Positivo 1=10000-100000 UFC (Unidad formadora de colonias)
- Bana Positivo 2=Mayor a 100000UFC (Unidad formadora de colonias)

Población de estudio y muestra

Para este estudio se trabajó con pacientes que acuden al Club del Diabéticos del Centro de Salud N.-4 de Chimbacalle perteneciente al Ministerio de Salud Pública del Distrito Metropolitano de Quito. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia de un total de 30 pacientes, cuyo criterio de inclusión fue tener un rango de 35 a 75 años de edad y de ambos sexos, Mientras que el análisis la evaluación clínica será realizada por un observador entrenado y calibrado en la detección de enfermedad periodontal, el análisis microbiológico se llevará a cabo utilizando las pruebas BANA.

Se realizó el examen periodontal a cada uno de los pacientes, para ello se evaluaron todos los elementos dentales presentes en boca y se tomó una pieza dentaria determinada en cada uno de los pacientes evaluando la profundidad de sondaje en las cuatro superficies vestibular, lingual o palatino/mesial y distal de cada una de las piezas dentarias elegidas utilizando el sondeo periodontal como método de diagnóstico convencional, y la prueba BANA como método de diagnóstico no convencional. El criterio clínico para la determinación del área para la colección del material para el BANA fue la superficie con la bolsa más profunda de cada diente.

Análisis estadístico

Para el estudio estadístico, la información fue, codificada y archivada en un archivo de Excel y el paquete estadístico SPSS 22, se realizó estadística descriptiva. Para verificar la relación entre variables, se utilizó pruebas de normalidad de Anova, Chi cuadrado de Pearson y Kruskal Wallis.

RESULTADOS

Según las edades del personal evaluado, el 40% son menores de 60 años y el 60% son mayores o iguales a 60 años (tercera edad) con relación al género del grupo evaluado, el 40% son de género masculino y el 60% son de género femenino.

Tabla 1. Descripción de la muestra

Variabes	Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Edades	Menor que 60	12	40,0%
	Mayor o igual a 60	18	60,0%

Genero	Masculino	12	40,0%
	Femenino	18	60,0%
Sangrado /Antes	Sin Sangrado	3	10,0%
	Con Sangrado	27	90,0%
NI Antes	Positivo	30	100,0%
PS Antes	> 5 Bolsa Periodontal	30	100,0%
Bana Antes	Leve Positivo	12	40,0%
	Positivo	18	60,0%
PS Después	≤4mm	18	60,0%
	≥4mm	12	40,0%
NI Después	Positivo	30	100,0%
Bana Después	Negativo	10	33,3%
	Leve Positivo	17	56,7%
	Positivo	3	%
Sangrado Después	Sin Sangrado	22	73,3%
	Con Sangrado	8	26,7%

Antes del raspado periodontal

- Sangrado antes: Sin sangrado tienen 3 evaluados que equivalen al 10,0% y con sangrado tienen 27 que equivale al 90,0%.
- NI. Antes: solo se tienen Positivo esto es 30 evaluados que corresponde al 100,0%
- PS. Antes: solo se tienen > 5mm Bolsa Periodontal esto es 30 evaluados y corresponde al 100,0%
- Bana antes: se tienen LEVE POSITIVO con 12 evaluados que corresponde al 40,0% y POSITIVO con 18 evaluados y corresponde al 60,0%

Tabla 2. Modelos lineales Generalizados: Antes de la prueba BANA

Parámetro	Estimaciones de parámetro									
	B	Error estándar	95% de intervalo de confianza de Wald		Contraste de hipótesis			Exp(B)	95% de intervalo de confianza de Wald para Exp(B)	
			Inferior	Superior	Chi-cuadrado de Wald	gl	Sig. (p=)		Inferior	Superior
(Interceptación)	0,5	0,2	0,1	1,0	5,8	1,0	0,016	1,715	1,1	2,7
Masculino	-0,2	0,3	-0,7	0,4	0,2	1,0	0,620	0,860	0,5	1,6
Femenino	0,0	.	.	.	.	.	.	1,000	.	.
Menor que 60	-0,1	0,3	-0,7	0,5	0,1	1,0	0,712	0,895	0,5	1,6
Mayor o igual a 60	0,0	.	.	.	.	.	.	1,000	.	.
Sin sangrado	0,3	0,4	-0,6	1,2	0,4	1,0	0,521	1,330	0,6	3,2
Con sangrado	0,0	.	.	.	.	.	.	1,000	.	.
(Escala)	1,0									

Después del raspado periodontal

- Sangrado después: Sin sangrado tienen 22 evaluados que equivalen al 73,3% y con sangrado tienen 8 evaluados que equivale al 26,7%.
- NI. Después: solo se tienen Positivo esto es 30 evaluados que corresponde al 100,0%
- PS Después: se tienen <= 4mm salud con 18 evaluados que equivale al 60,0% y >4mm Bolsa Periodontal esto es 12 evaluados y corresponde al 40,0%
- Bana después: se tienen 10 evaluados con NEGATIVO esto es el 33,3%, LEVE POSITIVO con 17 evaluados que corresponde al 56,7% y POSITIVO con 3 evaluados y corresponde al 10,0%

Tabla 3. Modelos lineales generalizados; Después del BANA

Parámetro	Estimaciones de parámetro									
	B	Error estándar	95% de intervalo de confianza de Wald		Contraste de hipótesis			Exp(B)	95% de intervalo de confianza de Wald para Exp(B)	
			Inferior	Superior	Chi-cuadrado de Wald	gl	Sig. (p=)		Inferior	Superior
(Interceptación)	1,59	0,88	-0,13	3,31	3,27	1,00	0,07	4,901	0,87	27,48
Masculino	-1,25	0,83	-2,87	0,37	2,29	1,00	0,13	0,287	0,06	1,45
Femenino	0,00	.	.	.	.	.	.	1,000	.	.
Menor que 60	-1,84	0,78	-3,38	-0,31	5,54	1,00	0,02	0,158	0,03	0,74
Mayor o igual a 60	0,00	.	.	.	.	.	.	1,000	.	.
Sin sangrado	-1,63	0,79	-3,18	-0,08	4,22	1,00	0,04	0,197	0,04	0,93
Con sangrado	0,00	.	.	.	.	.	.	1,000	.	.
< =4 mm: salud	0,13	0,46	-0,77	1,03	0,08	1,00	0,77	1,141	0,46	2,81
> 4 Bolsa Periodontal	0,00	.	.	.	.	.	.	1,000	.	.
(Escala)	1,00									

En después según el modelo de Regresión de Poisson, las variables que son significativamente representativas son la edad y el sangrado. Las personas de género masculino tienen un 71,3% (1-0,287) menos de riesgo de tener BANA que los que son de género femenino. La variable no es representativa (p>0,05) Las personas Menores a 60 años tienen un 84,2% (1-0,158) menos de riesgo de tener BANA

que los que son Mayores o iguales a 60 años. La variable si es representativa (p<0,05) Las personas sin sangrado tienen un 80,3% (1-0,197) menos de riesgo de tener BANA que los que están con sangrado. La variable si es representativa (p<0,05).

Tabla 4. Correlaciones no paramétricas (Antes y después contra el Bana).

VARIABLES	BANA			
	Antes	Interpretación	Después	Interpretación
Genero	0,167	Pequeña	-0,040	Pequeña
Edades	0,167	Pequeña	0,707	Alta Positiva
Sangr/Ante	-0,272	Pequeña	0,044	Pequeña
Sangr/ Después	-0,123	Pequeña	0,572	Moderada Positiva
Ps Despues	0,250	Pequeña	-0,018	Pequeña

Las correlaciones (Rho de Spearman) entre cada variable y el índice BANA ANTES son pequeñas. No es fuerte la relación.

Las correlaciones (Rho de Spearman) entre cada variable y el índice BANA DESPUÉS son alta positiva con las edades y moderada positiva con el sangrado. Es fuerte la relación, lo que se confirma con los valores de la regresión de Poisson.

Tabla 5. Variables con BANA antes del raspado Periodontal

		Bana Antes				Total	p =	
		Leve Positivo		Positivo				
		Cant	%	Cant	%			
Genero	Masculino	6	50,0%	6	50,0%	12	100,0%	0,361
	Femenino	6	33,3%	12	66,7%	18	100,0%	
SANGR/ antes	Sin Sangrado	0	0,0%	3	100,0%	3	100,0%	0,136
	Con Sangrado	12	44,4%	15	55,6%	27	100,0%	
NI antes	Positivo	12	40,0%	18	60,0%	30	100,0%	-
PS antes	> 5 Bolsa Periodontal	12	40,0%	18	60,0%	30	100,0%	-
Edades	Menor que 60	6	50,0%	6	50,0%	12	100,0%	0,361
	Mayor o igual a 60	6	33,3%	12	66,7%	18	100,0%	

Dividiendo para las filas, todos los valores de significación (p =) son mayores a 0,05, luego no se tienen diferencias significativas entre los porcentajes del BANA con relación a las variables.

Genero

- MASCULINO: El 50% tienen BANA leve positivo (poca cantidad de colonias bacterianas) y el 50% tienen BANA positivo. (mayor cantidad de colonias bacterianas).
- FEMENINO: El 33,3% tienen BANA leve positivo y el 66,7% tienen BANA positivo.

Sangrado

- SIN SANGRADO: El 0,0% tienen BANA leve positivo y el 100% tienen BANA positivo.
- CON SANGRADO: El 44,4% tienen BANA leve positivo y el 55,6% tienen BANA positivo.

NI Antes

- Positivo: El 40% tienen BANA leve positivo y el 60% tienen BANA positivo.

PS Antes

- 5 bolsa Periodontal: El 40% tienen BANA leve positivo y el 60% tienen BANA positivo.

Edades

- Menor que 60: El 50% tienen BANA leve positivo y el 50% tienen BANA positivo
- Mayor o igual a 60: El 33,3% tienen BANA leve positivo y el 66,7% tienen BANA positivo.

Dividiendo para las filas, algunos de los valores de significación (p=) son menores a 0,05, luego si se tienen diferencias significativas entre los porcentajes del BANA con relación a las variables relacionadas.

Tabla 6. Variables con BANA después del raspado radicular

		Bana despues								p =
		Leve Positivo		Positivo		POSITIVO		Total		
		Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	
Genero	Masculino	5	41,7%	4	33,3%	3	25,0%	12	100,0%	0,033
	Femenino	5	27,8%	13	72,2%	0	0,0%	18	100,0%	
PS despues	< =4 Mm	6	33,3%	10	55,6%	2	11,1%	18	100,0%	0,968
	> 4 Mm	4	33,3%	7	58,3%	1	8,3%	12	100,0%	
NI despues	Positivo	10	33,3%	17	56,7%	3	10,0%	30	100,0%	-
SANGR/ despues	Sin Sangrado	10	45,5%	12	54,5%	0	0,0%	22	100,0%	0,003
	Con Sangrado	0	0,0%	5	62,5%	3	37,5%	8	100,0%	
Edades	Menor que 60	9	75,0%	3	25,0%	0	0,0%	12	100,0%	0,000
	Mayor o igual a 60	1	5,6%	14	77,8%	3	16,7%	18	100,0%	

Genero (diferencias por genero p<0,05)

- MASCULINO: El 41,7% tienen BANA Negativo, el 33,3% tienen BANA leve positivo y el 25,0% tienen BANA positivo.
- FEMENINO: El 27,8% tienen BANA Negativo, el 72,2% tienen BANA leve positivo y el 0,0% tienen BANA positivo.

PS despues

- ≤4 mm: El 33,3% tienen BANA Negativo, el

55,6% tienen BANA leve positivo y el 11,1% tienen BANA positivo.

- > 4 mm: El 33,3% tienen BANA Negativo, el 58,3% tienen BANA leve positivo y el 8,3% tienen BANA positivo.

NI despues

Positivo: El 33,3% tienen BANA Negativo, el 56,7% tienen BANA leve positivo y el 10,0% tienen BANA positivo.

Tabla 7. Comparación entre BANA antes y BANA despues

Bana	Numero	Estadísticas de muestras emparejadas					
		N	Media	Diferencia	Desviación estándar	T student	Wilcoxon
Negativo	0						
Leve Positivo	1						
Positivo	2						
Bana	Antes	30	1,60 (Positivo)		0,50		
	Despues	30	0,77 (Leve positivo)	-0,830	0,63	0,000	0,000

La media del BANA antes del tratamiento es de 1,6 que se aproxima a 2, que equivale a positivo, con una desviación estándar de 0,5. La media del BANA despues es de 0,77 que se aproxima a 1 que equivale a Leve positivo.

El BANA tiene una disminución significativa (p<0,05, tanto en pruebas paramétricas como en no paramétricas) entre el antes y despues, cambia de Positivo a Leve positivo.

DISCUSIÓN

En los resultados de este estudio nos indican que hay una correlación positiva el cual se manifiesta con un color azul intenso, entre la prueba BANA y los parámetros clínicos periodontales, indicando que la enfermedad se encontraba en un periodo de niveles más altos de inflamación y un riesgo severo periodontal.

No obstante, cuando los pacientes se encontraron en la fase restablecimiento después del raspado y alisado radicular los índices de correlación fueron positivos, existiendo mayor cantidad de colonias bacterianas presentes.

El test BANA reconoce los productos enzimáticos de los microorganismos conocidos como periodontopatógenos el agravio de sustrato N- α -bencil-DL-arginina-2-naftilamida, nos indica una coloración con el cual se puede reconocer la unidad formadora de colonias (UCF) bacterianas¹³. El procedimiento periodontal que se realizó, así como también otros análisis han probado que la terapia periodontal que incluyen el raspado y alisado radicular sea sólo o con mediadores coadyuvantes las cuales tienen acciones beneficiosas sobre los cambios del microbiota subgingival esperando como resultado un mejoramiento del estado clínico de los usuarios tratados¹⁴.

Existiendo una correlación positiva entre la profundidad de sondaje y los valores de la prueba BANA que se realizó en nuestra investigación, también se demostró que el trabajo realizado por Grisi, Novaes¹⁵, encontrándose profundidades de 2 a 3mm que indicaron valores positivos en los valores de la prueba BANA, asumiendo que incluso reducidos cambios gingivales ocasionados por la presencia de espiroquetas, pueden incidir en los resultados de la prueba. Cuando se observó el estudio realizado por Muthukumar, Anand¹⁶, realizó la valoración del sangrado gingival como un parámetro clínico para la evaluación de condiciones inflamatorias gingivales, demostrando que un gran porcentaje es decir el 80% de los sitios con sangrado gingival al sondaje, mostrando pruebas BANA débil positivo o positivo. Estos resultados son muy parecidos a los aplicados a nuestro estudio donde el 100% los sitios con cierto grado de inflamación en la base que aplican valores BANA positivo. Teniendo una semejanza con lo expuesto por este autor, y colaboradores donde indican como el sangrado al sondaje es una herramienta muy útil en el diagnóstico periodontal y la evolución del tratamiento, a pesar del cierto grado de subjetividad que presenta^{17,18}.

En cuanto al Nivel de Inserción, es el parámetro clínico que evidencio mayor correlación con la prueba BANA en esta labor de investigación. El nivel de inserción es un parámetro clínico muy fundamental ya que está asociado a la pérdida de tejido de soporte del elemento dental, y que ha demostrado gran variabilidad entre diferentes poblaciones¹⁹.

Se ha podido también encontrar a otros autores que evidenciaron cierta correlación de Nivel de Inserción indicado correlación con la prueba BANA²⁰.

Dentro de las restricciones de este estudio podemos destacar la ausencia de los individuos en el grupo

test lo que dificulta explorar nuestros resultados en el resto de la población, sin embargo los resultados encontrados concuerdan con otros trabajos previamente citados, así también se debe enfatizar que el corto tiempo la reevaluación de los participantes no permite un reporte de los datos a largo plazo tanto los resultados así como la evaluación a larga data, los parámetros clínicos periodontales como los obtenidos por la prueba BANA.

CONCLUSIONES

- Se identificaron microorganismos a la prueba BANA y los resultados del estudio no mostraron diferencias significativas entre el grupo de pacientes antes y después de la terapia periodontal no quirúrgica.
- Se aplicaron la prueba con el Test BANA los resultados dieron POSITIVOS Y LEVES POSITIVOS, antes y después de la terapia periodontal.
- En cuanto a las correlaciones de los parámetros clínicos periodontales no variaron entre pacientes tratados y no tratados de acuerdo a la prueba BANA.
- Se compararon de los análisis microbiológicos del test BANA, dando como resultados que antes de la terapia no quirúrgica se obtuvo un BANA POSITIVO, y el resultado después de la terapia no quirúrgica se obtuvo un BANA LEVE POSITIVO, observando estadísticamente una disminución significativa.
- La media del BANA antes del tratamiento es de 1,6 que se aproxima a 2 que equivale a positivo, con una desviación estándar de 0.5.
- La media del BANA después es de 0,77 que se aproxima a 1 que equivale a Leve positivo.
- El BANA tiene una disminución significativa ($p < 0,05$, tanto en pruebas paramétricas como en no paramétricas) entre el antes y después, cambia de positivo a Leve positivo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Juana Alexandra Ayo Bedón: Concepción y diseño del trabajo; recolección y obtención de resultados; análisis e interpretación de datos; redacción del manuscrito.

Mariela Cumandá Balseca Ibarra: Concepción y diseño del trabajo; recolección y obtención de resultados; análisis e interpretación de datos; redacción del manuscrito.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declararon no tener ningún conflicto de interés personal, financiero, intelectual, económico

y de interés corporativo con el Hospital Metropolitano y los miembros de la revista MetroCiencia.

FINANCIAMIENTO

El financiamiento para la realización de la presente investigación fue financiado por los autores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Friedewald VE, Kornman KS, Beck JD, Genco R. The American Journal of Cardiology and Journal of Periodontology Editors' Consensus: periodontitis and atherosclerotic cardiovascular disease. *Journal of Periodontology*. 2009 Jul; 80(7): p. 1021-32.
- Arrieta Blanco JJ, Bartolomé Villar B, Jiménez Martínez E, Saavedra Vallejo P, Arrieta Blanco FJ. Problemas dentales en pacientes con diabetes mellitus (II): índice gingival y enfermedad periodontal. *Medicina Oral. Pud Med*. 2003 ene; 8(1).
- Santos R, Foss M, Rocha G. Impact of periodontitis on the diabetes related inflammatory status. *Rev Estomatol Herediana*. 2015 Oct; 25(3): p. 278-287.
- Yamazaki K, Honda T, Oda T, Ueki-Maruyama K, Nakajima T. Effect of periodontal treatment on the C-reactive protein and proinflammatory cytokine levels in Japanese periodontitis patients. *J Periodontal Res*. 2005 Feb; 40(1): p. 53-8.
- Löe H. Periodontal disease: The sixth complication of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2011 Jun; 18(31).
- Bascones Martínez A FRE. Periodontal diseases as bacterial infection. *Av Periodon Implantol*. 2005 Dic; 17(3): p. 111-118.
- Newman MG. *Periodontología Clínica de Carranza*. 8th ed. México: AMOLCA; 2011.
- Martínez Lizan MI, Manau Navarro C, Ramon Torrell JM, Cuenca Sala E, Echeverría García JJ. Efecto de un colutorio de fluoruro estaño-fluoruro de aminos (Lemiorol®) sobre el índice de placa en ausencia de cepillado. *Archivos de Odonto Estomatología*. 1993; 9(8): p. 454-456.
- Martins Chávarry NG, Vianna Vettore M, Carmelo S, Sheiham A. The relationship between diabetes mellitus and destructive periodontal disease: a meta-analysis. *Oral Health Prev dent*. 2009 Feb; 7(2): p. 107-27.
- Grisi M, Correa F, Fanganiello C. Relación entre la presencia o ausencia de sangrado gingival y el test enzimático de BANA. *Braz Dent J*. 2001 Sep; 12(1): p. 23-26.
- Ledesma M, Miñarro R, Gacés O, Martínez A. La reacción BANA como método de diagnóstico de periodontitis activa. *ADM*. 1995 Ene; 52(1): p. 254-258.
- GRISI MFdM, NOVAES AB, ITO IY, SALVADOR SLdS. Relationship between Clinical Probing Depth and Reactivity to the BANA Test of Samples of Subgingival Microbiota from Patients with Periodontitis. *Braz Dent J*. 1998; 9(2): p. 77-84.
- Loesche W, Giordano P. The utility of the BANA test for monitoring anaerobic infections due to spirochetes (*Treponema denticola*) in periodontal disease. *J Dent Res*. 1990 Oct; 69(10): p. 1696-702.
- Socransky SS, Haffajee AD, Teles R, Wennstrom JL, Lindhe J, Bogren A. Effect of periodontal therapy on the subgingival microbiota over a 2-year monitoring period. I. Overall effect and kinetics of change. *J Clin Periodontol*. 2016 Ago 771-80; 40(8).
- Grisi M, Novaes A, Ito I, Salvador S. Relación entre la profundidad del sondeo clínico y la reactividad a la prueba BANA de muestras de microbiota subgingival de pacientes con periodontitis. *Revista Brasileña de Odontología*. 1998 Ene; 9(1): p. 77-84.
- S. Muthukumar MVA. Relación entre el sangrado gingival y la infección periodontal anaeróbica evaluada mediante el ensayo BANA (N-Benzoyl-DL-Arginine-β-Naphthylamide). *J Pharm Bioallied Sci*. 2014 Julio; 6(570-573).
- Lang N, Adler R, Nyman S. Ausencia de sangrado en el sondeo. Un indicador de estabilidad periodontal. *Journal Clinic Periodontology*. 1990 Nov; 10(1): p. 714-721.
- Weinberg MA, Hassan H. Bleeding on probing: what does it mean? *Gen Dent*. 2012 Jul; 60(4): p. 271-6.
- Al Mugeiren O. Evaluación del estado periodontal entre los pacientes ambulatorios que asisten a clínicas dentales de universidades privadas en la ciudad de Riad, Arabia Saudit. *Journal of International Oral Health*. 2018 Ago; 10(2): p. 192-197.
- Morita M, Wang H. Relación del nivel de sulfuro sulcular con la severidad de la enfermedad periodontal y la prueba BANA. *Journal Periodontology*. 2011 Ene; 71(1): p. 74-78.

Como citar este artículo: Ayo Bedón JA, Balseca Ibarra MC. Identificación de microorganismos anaerobios reactivos a la prueba de Bana antes y después de la terapia periodontal no quirúrgica en pacientes diabéticos. *MC [Internet]*. 29 de octubre de 2020; 28(4):52-9. <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/52-59>

Editorial: Hospital Metropolitano
ISSN (impreso) 1390-2989 - **ISSN (electrónico)** 2737-6303
Edición: Vol. 28 N° 4 (2020) octubre - diciembre
DOI: <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/60-67>
URL: <https://revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/97>
Pág: 60-67

Valoración del riesgo de caries dental en niños de 6 a 11 años de edad de la unidad educativa Jorge Escudero de la ciudad de Quito mediante el instrumento CAT

Assessment of dental caries risk in children from 6 to 11 years of age of the Jorge Escudero educational unit of the city of Quito through the CAT instrument

Sandra Marlene Pérez Gallegos¹ , María José Rodríguez Albuja² 

Odontóloga por la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador¹
Docente de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador²

Recibido: 05/10/2020 Aceptado: 15/10/2020 Publicado: 29/10/2020

RESUMEN

Objetivo: Valorar el riesgo de caries dental en niños de 6 a 11 años de edad de la Unidad Educativa Jorge Escudero de la ciudad de Quito mediante el instrumento CAT. **Materiales y métodos:** Estudio transversal realizado en 283 niños de 6 a 11 años de edad. Se evaluó el riesgo de caries mediante el instrumento validado CAT (Caries-risk Assessment Tool), el cual consta de 14 ítems, dividido en dos partes: un cuestionario dirigido a los padres de familia, complementándose con una exploración clínica oral al niño, previa estandarización de criterios con el fin de minimizar la variabilidad inter-examinador. Se realizó una prueba piloto en 20 personas adultas que no pertenezcan al tamaño de la muestra. **Resultados:** Se obtuvo un 98,2% de riesgo alto de caries y un 1,8% de riesgo moderado. No hubo diferencias significativas en la edad del niño donde ($p=0,057$) fue superior a 0,05, sin embargo en el sexo femenino frente al masculino hubo diferencia significativa de ($p = 0,024$). El nivel socioeconómico está directamente relacionado con el riesgo alto de caries, donde ($p = 0,002$). **Conclusión:** Se evidenció que los principales factores de riesgo de caries dental son la presencia de placa bacteriana visible y la presencia de zonas de esmalte desmineralizadas. Además existe una correlación pequeña o casi nula en lo que refiere a lo indicado por parte de los padres de familia en la encuesta y lo observado durante el examen clínico del niño con respecto al riesgo de caries.

Palabras claves: Valoración; riesgo; caries dental; CAT.

ABSTRACT

Objective: To assess the dental caries risk in children from 6 to 11 years of age of the Jorge Escudero Educational Unit of the city of Quito through the CAT instrument. **Materials and methods:** Cross-sectional study conducted on 283 children aged 6 to 11 years old. The caries risk was assessed using the validated CAT (Caries-risk Assessment Tool), which consists of 14 items, divided into two parts: a questionnaire addressed to the parents, complemented by an oral clinical examination of the child, prior standardization of criteria in order to minimize inter-examiner variability. A pilot test was performed on 20 adults who do not belong to the sample size. **Results:** There was a 98.2% high risk of caries and a 1.8% moderate risk. There were no significant differences in the age of the child where ($p = 0.057$) was greater than 0.05; however, in female versus male there was a significant difference of ($p = 0.024$). The socioeconomic level is directly related to the high risk of caries, where ($p = 0.002$). **Conclusion:** It was evidenced that the main risk factors for dental caries are the presence of visible bacterial plaque and the presence of demineralized enamel areas. In addition, there is a small or almost zero correlation regarding what is indicated by the parents in the survey and what was observed during the clinical examination of the child regarding the caries risk.

Keywords: Assessment; risk; dental caries; CAT.

Sandra Marlene Pérez Gallegos:
 María José Rodríguez Albuja:

IDs Orcid

<https://orcid.org/0000-0002-6125-6961>
<https://orcid.org/0000-0002-5656-7781>

Correspondencia: María José Rodríguez Albuja
Telefono: +593 99 577 2944
e-mail: mjrodriguez@uce.edu.ec

INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad crónica multifactorial que afecta a todas las edades, pero más comúnmente se presenta en la infancia¹. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) entre el 60% y 90% de la población de escolares en todo el mundo presenta caries, por lo tanto sigue considerándose un problema de salud pública².

La Federación Dental Internacional de Brasil en el 2015 estableció que la caries dental es la condición más prevalente que afecta a un 44% de la población mundial y esta se debe a la continua y abundante exposición de azúcares libres y otros factores de riesgo como el nivel socioeconómico familiar, deficientes hábitos de higiene oral y falta de cuidados orales adecuados que juegan un papel importante en la salud oral³.

El Cuestionario Caries-risk Assessment Tool (CAT) propuesto por la Sociedad Americana de Odontopediatría es un método práctico, fácil y efectivo al ser aplicado por el examinador, que determina los principales factores de riesgo cariogénico y los indicadores de salud oral que presenta el niño, la aplicación de este instrumento es una contribución importante ya que gracias a este estudio se obtendrá estadísticas en relación al riesgo de caries en la población ecuatoriana, con el propósito de disminuir la prevalencia de caries y contribuir con información para futuras investigaciones que se realicen en el país.

Es consecuente hablar acerca de la importancia que tiene la valoración de riesgo de caries, que es un proceso clínico adecuado y oportuno para establecer la probabilidad individual de un paciente a desarrollar lesiones de caries en un futuro, o a su vez lesiones incipientes puedan producir una destrucción de tejido en un tiempo determinado, gracias a la identificación del rol que tienen varios factores asociados en el inicio y progreso de las lesiones dentales, la aplicación de instrumentos para la valoración de riesgo de caries dental, permitirá desarrollar actividades de prevención y un mejor control de la enfermedad en cada caso en particular.

La valoración del riesgo de caries dental en niños 6 a 11 años de edad en la Unidad Educativa Jorge Escudero a través del instrumento CAT y asignar el tipo de riesgo que presenta la población, permite establecer recomendaciones con respecto a la necesidad de implementación y divulgación de mecanismos e instrumentos que faciliten el diagnóstico de riesgo de caries, de no realizarlo de manera adecuada se puede considerar un tratamiento incompleto, ya que la restauración de lesiones cariosas no cura la enfermedad, debido a que no previenen la aparición de futuras lesiones¹.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación fue aprobada por el Sub-comité de Ética de Investigación de la Universidad Central del Ecuador (CEISH-UCE), se realizó un muestreo probabilístico de tipo aleatorio simple, es un estudio de tipo observacional analítico y transversal, para el cálculo de la muestra se aplicó la fórmula de población finita obteniendo como resultado 283 niños y niñas entre 6 a 11 años de edad que acuden regularmente a la Unidad Educativa Jorge Escudero.

Los criterios de selección fueron: niños y niñas de 6 a 11 años de edad legalmente matriculados en la Unidad Educativa Jorge Escudero, que sus representantes legales aceptaron la participación y firma del consentimiento informado, además mostraron colaboración durante el examen clínico. Los padres de los niños que no saben leer ni escribir y los niños que no asistieron el día de la evaluación clínica a la unidad educativa no fueron tomados en cuenta para el estudio.

Prueba Piloto

Se realizó una prueba piloto en 20 personas adultas que no pertenecían al tamaño de la muestra con el objetivo de identificar la semántica y la comprensión de las preguntas y términos del cuestionario, de la misma manera se determinó el tiempo de resolución del mismo que es de aproximadamente 10 minutos.

Estandarización

Fue necesario realizar una estandarización para que los datos sean fiables y evitar sesgos en la investigación, esta comprendió en capacitaciones teóricas y prácticas, el examen clínico fue realizado por dos examinadores aplicando los siguientes índices: Índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS), Índice Gingival de LÖE y SILNESS, Índice del Sistema Internacional para la Detección y Evaluación de Caries (ICDAS II), Índice de DEAN para Fluorosis dental e Índice de la Sociedad Europea de Odontopediatría para el diagnóstico de Hipomineralización Inciso Molar; se aplicó el coeficiente del test de Kappa Cohen con la finalidad de obtener una concordancia inter-observadores, obteniendo una correlación equivalente a Muy Buena entre Docente – Investigador.

Cuestionario

Una vez obtenida la firma del consentimiento informado de cada uno de los 283 estudiantes que forman parte de la muestra, se procedió a la aplicación del Instrumento validado CAT (Caries-risk Assessment Tool) (*Anexo 1*) para la valoración de riesgo de caries dental en los niños y niñas de 6 a 11 años de edad, el cual consta de dos partes: la primera parte del instrumento se aplicó a los padres de familia quienes proporcionaron datos como institución en la

que estudian, nombre, edad, sexo, curso en el que se encuentran y además respondieron 10 preguntas correspondientes a los factores de riesgo presentes en sus representados.

Examen clínico

Una vez obtenidos los datos sociodemográficos, se procedió a la evaluación clínica en la cavidad oral de los niños y niñas observando manifestaciones clínicas presentes en su boca, se ubicó al paciente en un lugar cómodo, con la presencia de luz natural y mediante una fronto luz, y se solicitó que se retire cualquier aparato de ortopedia que se encuentre en la cavidad oral, procedió a realizar el examen clínico utilizando un espejo bucal N0 5 y la sonda OMS, para observar la presencia o ausencia de placa dental siguiendo los criterios del Índice de Higiene Oral simplificado (IHOS).

Se realizó la inspección de la cavidad bucal para observar la presencia o ausencia de Gingivitis mediante el uso de un espejo bucal N0 5, la sonda OMS y la aplicación de aire en el tejido gingival siguiendo los criterios de Índice Gingival de LÖE y SILNESS.

Posteriormente se entregó al paciente una pasta y un cepillo dental para que se cepille los dientes con el objetivo de eliminar la placa bacteriana de las piezas dentales y obtener un mejor examen visual, una vez limpios los dientes del paciente, se observó la presencia o ausencia de mancha blanca mediante el examen visual en húmedo, para posteriormente secar la superficie del diente por 5 segundos con la jeringa triple dental y así realizar el examen visual en seco, con la ayuda de un espejo bucal N0 5 y una sonda OMS, siguiendo los criterios del Índice del Sistema Internacional para la Detección y Evaluación de Caries (ICDAS II)

Finalmente se realizó la inspección visual para observar la presencia o ausencia de Defectos de Esmalte siguiendo los criterios dados por Índice de DEAN para Fluorosis dental y el Índice de la Socie-

dad Europea de Odontopediatría para el diagnóstico de Hipomineralización Inciso Molar.

Análisis Estadístico

Los datos obtenidos fueron tabulados en Microsoft Excel 2010 ® y posteriormente se ingresó en el programa SPSS V.22 de IBM, mismos datos descriptivos que se presentan mediante tablas y gráficos, aplicándose también la prueba de normalidad y las pruebas no paramétricas de Chi cuadrado, con un nivel de significancia del 5% (p<0.05).

RESULTADOS

De un total de 283 niños evaluados en forma general se determinó que el 1,8% tienen un mediano riesgo de caries dental mientras que el 98,2% tienen un alto riesgo de caries, que representa el valor más alto (tabla 1).

Tabla 1. Nivel de riesgo de caries mediante CAT

Riesgo de caries mediante CAT	Frecuencia	Porcentaje
Mediano riesgo	5	1,8%
Alto riesgo	278	98,2%
Total	283	100,0%

Fuente: Sandra Pérez Gallegos

La relación del riesgo de caries dental mediante el instrumento CAT con respecto a la edad del niño, determinado en la prueba Chi cuadrado de Pearson presenta un valor del nivel de significación (p = 0,057) lo cual determina que no existen diferencias significativas (tabla 2), al contrario de lo observado en cuestión a la relación del riesgo de caries dental con el sexo del niño, en la prueba Chi cuadrado de Pearson el valor del nivel de significación fue (p = 0,024), los porcentajes entre masculino y femenino no son similares con relación a riesgo lo que determina que hubo diferencias significativas (tabla 3).

Tabla 2. Tablas cruzadas: Edad niño *Riesgo de caries mediante CAT

Riesgo de caries mediante CAT	Edad niño														p =
	6 años		7 años		8 años		9 años		10 años		11 años		Total		
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	
Riesgo moderado	3	6,3%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	4,3%	5	1,8%	0,057
Alto riesgo	45	93,8%	47	100,0%	47	100,0%	48	100,0%	47	100,0%	44	95,7%	278	98,2%	
Total	48	100,0%	47	100,0%	47	100,0%	48	100,0%	47	100,0%	46	100,0%	283	100,0%	

Fuente: Sandra Pérez Gallegos

Tabla 3. Tablas cruzadas: Sexo niño *Riesgo de caries mediante CAT

Riesgo de caries mediante CAT	Sexo niño						p =
	Masculino		Femenino		Total		
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	
Riesgo moderado	5	3,5%	0	0,0%	5	1,8%	0,024
Alto riesgo	136	96,5%	142	100,0%	278	98,2%	
Total	141	100,0%	142	100,0%	283	100,0%	

Fuente: Sandra Pérez Gallegos

En relación al riesgo de caries dental con el nivel socioeconómico familiar del niño, la prueba Chi cuadrado de Pearson determinó que el valor del nivel de significación fue ($p = 0,002$) determinando que si hubo diferencias significativas (*tabla 4*).

Tabla 4. Tablas cruzadas: P7: Nivel Socioeconómico familiar *Riesgo de caries mediante CAT

Riesgo de caries mediante CAT	P7: Nivel Socioeconómico familiar								p =
	Bajo		Medio		Alto		Total		
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	
Riesgo moderado	0	0,0%	5	6,2%	0	0,0%	5	1,8%	0,002
Alto riesgo	198	100,0%	76	93,8%	0	100,0%	278	98,2%	
Total	202	100,0%	81	100,0%	100,0%	100,0%	283	100,0%	

Fuente: Sandra Pérez Gallegos

El número de factores correspondientes al nivel alto de riesgo de caries obtenidos en la entrevista a padres, el 2,5% de encuestados indican no tener ningún factor correspondiente a nivel alto de riesgo de caries, el 5,3% indican tener un factor, el 22,3% indican tener dos factores, el 33,2% indican tener tres factores, el 28,6% indica tener cuatro factores y el 8,1% de los encuestados indican tener cinco factores (*gráfico 1*), mientras que el número de factores correspondientes al nivel alto de riesgo de caries obtenidos en el examen clínico realizado a los niños, el 1,8% de los evaluados no presentan ningún factor correspondiente a nivel alto de riesgo de caries, el 1,4% presentan un factor, el 64,3% presentan dos factores, el 26,1% presentan tres factores, el 6,4% presentan cuatro factores (*gráfico 2*).

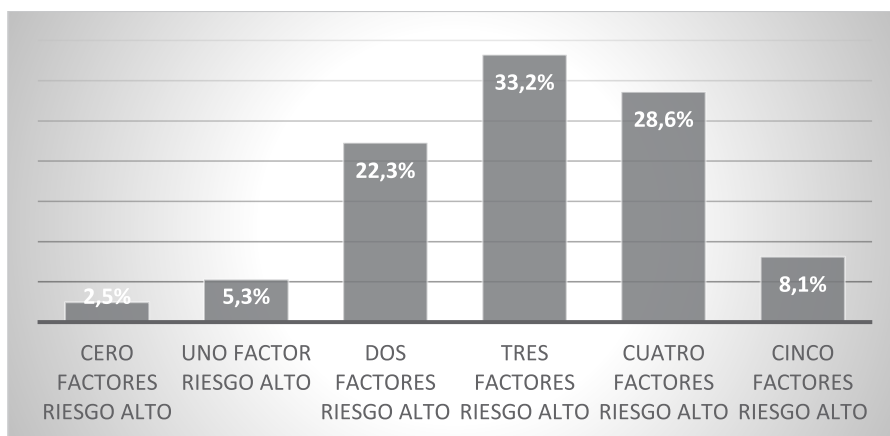


Gráfico 1. Número de factores correspondientes a riesgo alto obtenido de la entrevista a padres

Fuente: Sandra Pérez Gallegos

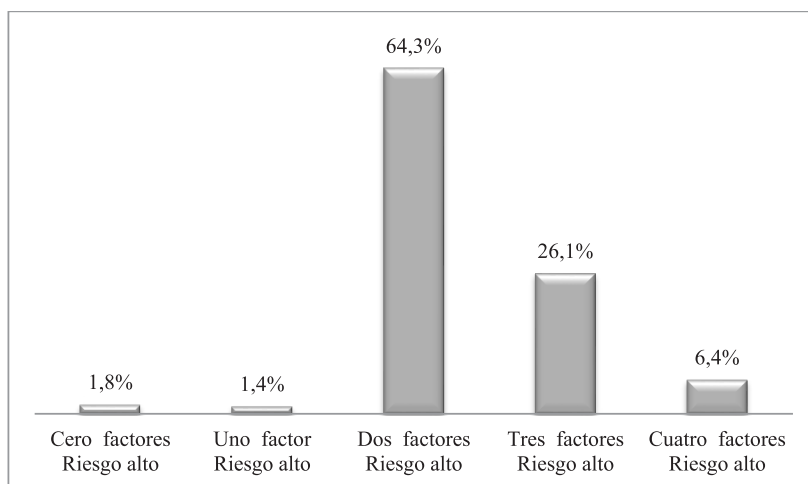


Gráfico 2. Número de factores correspondientes a riesgo alto obtenido del examen clínico

Fuente: Sandra Pérez Gallegos

El coeficiente de correlación de Spearman que es una medida no paramétrica de correlación de rango, determina que la relación entre la cantidad de ítems correspondientes a nivel alto de riesgo de caries obtenidos en la entrevista a padres (10 ítems totales) con el examen clínico realizado en los niños (4 ítems totales) es pequeña o casi nula ya que su resultado es 0,086 (tabla 5).

Tabla 5. Correlación entrevista de los padres y el examen clínico

Correlaciones (Rho de Spearman)			
		Entrevistas padres	Examen clínico
Entrevistas padres	Coefficiente de correlación	1	0,086
	Sig. (bilateral)	-	0,149
Examen clínico	Coefficiente de correlación	0,086	1
	Sig. (bilateral)	0,149	-

Fuente: Sandra Pérez Gallegos

DISCUSIÓN

Catalá, 2104⁹ afirma que la evaluación de riesgo de caries es de suma importancia dentro de la odontología, además de brindar servicios preventivos que conllevan a una ganancia económica y en salud oral, aseveraciones que coinciden con lo mencionado por Andrade y cols. 2014¹⁴ sobre la importancia de la evaluación del riesgo de caries, debido a que un pronóstico temprano, consiente en una planificación adecuada de tratamiento preventivo y curativo.

Estos resultados evidencian que se debe poner a prueba diferentes factores de riesgo en lo que corresponde a la caries dental, de esta manera se obtendrá el modelo de riesgo adecuado para futuras investigaciones, siendo los resultados de utilidad para

tomar medidas de salud pública en la planeación de programas preventivos dirigidos a poblaciones vulnerables. Esta investigación y la utilización del instrumento CAT serían de gran aporte en la medida en que sea factible su aplicación en el desarrollo de programas preventivos tanto por parte del Ministerio de Salud Pública como a nivel de los consultorios privados dirigidos a la población ecuatoriana.

El presente estudio tuvo como objetivo valorar el riesgo de caries dental mediante el instrumento validado Caries risk Assessment Tool (CAT), en niños de 6 a 11 años de edad de la Unidad Educativa Jorge Escudero de ciudad de Quito, el cual fue propuesto por la Academia Americana de Odontología Pediátrica, dando como resultado un 98,2% para riesgo alto de caries y un 1,8 para riesgo moderado, datos que concuerdan a los descritos por Martínez C, Rafael et al. 2016¹⁸ en el estudio realizado en España, donde se consideró que todos los niños participantes superan el 94% de alto riesgo de caries infantil, de igual manera López et al 2018²⁰ concluye en su investigación realizada en la Ciudad de México, encontrando un 75% que corresponde a un nivel de riesgo alto, un 23,8% para riesgo moderado y un 2,4% para riesgo bajo, determinando así que la etapa de la infancia es más vulnerable al riesgo alto de caries dental.

En esta investigación participaron 263 niños, el 49,8% correspondió al sexo masculino y el 50,2% al sexo femenino, es decir la distribución de la muestra fue equitativa en lo que se refiere a sexo, al igual que lo hizo López et.al 2018²⁰ en su investigación tomando 50% de muestra correspondiente a sexo femenino y 50% al sexo masculino. Al realizar el análisis cruzado en nuestra investigación se obtuvo un 96,5% de riesgo alto y 3,5% para riesgo moderado en el sexo masculino, mientras que en el sexo femenino se obtuvo un 100% de riesgo alto.

Con respecto a la edad se observó a los 6 años un 6,3% presenta un riesgo moderado y un 93,8% presenta un riesgo alto, de la misma manera se indica a los 11 años un 4,3% presenta un riesgo moderado, y un 95,7% presenta riesgo alto, mientras que en las otras edades se encuentra un 100% de riesgo alto, lo que significa que no existe una relación relevante con respecto a la edad y el riesgo de caries, al igual que Casal 2014²¹ y Martínez C, Rafael et al. 2016¹⁸ lo habían mencionaron, aseguran que existen otros factores que contribuyen a aparición de la enfermedad.

Una vez aplicado el instrumento CAT, se analizó las respuestas que se obtuvieron con mayor frecuencia, determinando así los factores de riesgo de caries más importantes, siendo la presencia de placa bacteriana visible y la presencia de zonas de esmalte desmineralizado, no dejando a un lado la relación que existe con el nivel socioeconómico familiar, ya que los evaluados pertenecientes al grupo de bajo nivel socioeconómico presentaron el 100% de riesgo alto, lo que coincide con la investigación de Farsi N, et al. 2013²³, quien determinó que la desmineralización del esmalte y el estado socioeconómico son los factores de riesgo de caries más importantes, sin embargo difiere el estudio realizado por Córdova y cols 2016²², donde sugiere que los factores más significativos asociados a la caries dental fueron la pérdida de piezas dentales en los padres y hermanos y el consumo de líquidos azucarado fuera de las comidas.

Se menciona además que de acuerdo a los resultados obtenidos, la relación con respecto al riesgo de caries obtenido en la entrevista a padres con el examen clínico realizado a los niños corresponde a valores de correlación de 0,086 la cual es pequeña o casi nula, es decir que lo mencionado por los padres acerca de la salud bucal de sus hijos, no corresponde en su totalidad con lo observado durante el examen clínico, indicando una falta de conocimiento en cuestión a la salud bucal de sus hijos.

CONCLUSIONES

El riesgo de caries dental se presentó en mayor proporción un riesgo alto y en menor proporción riesgo moderado. Los principales factores de riesgo de caries dental fueron la presencia de placa bacteriana visible y la presencia de zonas de esmalte desmineralizadas.

Se concluyó que no existe relación entre la edad del niño y el riesgo de caries, sin embargo se determinó que el sexo del paciente si tiene una relación con el riesgo de caries dental. El nivel socioeconómico está directamente relacionado con el alto riesgo de caries, debido a existe una mayor vulnerabilidad de los niños pertenecientes al grupo de nivel socioeconómico bajo.

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación, se evidenció que existe una correlación muy pequeña o casi nula en lo que refiere a lo indicado por parte de los padres de familia en la encuesta y lo observado durante el examen clínico del niño con respecto al riesgo de caries, demostrando que los padres de familia no conocen el estado de salud bucal de sus hijos.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Sandra Marlene Pérez Gallegos: Concepción y diseño del trabajo; recolección y obtención de resultados; análisis e interpretación de datos; redacción del manuscrito.

María José Rodríguez Albuja: Concepción y diseño del trabajo; recolección y obtención de resultados; análisis e interpretación de datos; redacción del manuscrito.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declararon no tener ningún conflicto de interés personal, financiero, intelectual, económico y de interés corporativo con el Hospital Metropolitano y los miembros de la revista MetroCiencia.

FINANCIAMIENTO

El financiamiento para la realización de la presente investigación fue financiado por los autores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cerón-Bastidas XA. El sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental. CES Odontol. 2015; 28 (2): 100-109.
2. Organización Mundial de la Salud. Encuestas de Salud Bucodental. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/> (último acceso 12 octubre 2014).
3. Federación Dental Internacional (FDI). El Desafío de las Enfermedades Bucodentales. Una llamada a la acción global. [Online]; 2015 [cited 2018 Noviembre20]. Disponible en: https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/media/documents/book_spreads_oh_2_spanish.pdf.
4. Cabeza G, González F, Paredes C. Estado de salud oral en el Ecuador. Revista OACTIVA UC. Cuenca. 2016; 3(1) 65-70, septiembre-diciembre. ISSN 24778915. Disponible en: <http://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/215/301>.
5. Amado Schneider AR. Epidemiología de la caries dental en América latina Ecuador. Rev. De Odontopediatría Latinoamericana ALOP. 2014; 4.
6. Corrêa-Faria P, Paixão-Gonçalves S, Paiva S, Pordeus I. Incidence of dental caries in primary dentition and risk factors: a longitudinal study. Braz. Oral Res. 2016; 30(1):1-8.
7. Petersson G, Twetman S. Caries risk assessment in young adults: a 3 year validation of the Cariogram model. BMC Oral Health. 2015; 15:17.
8. Hallett KB. The application of caries risk assessment in minimum intervention dentistry. Aust Dent J. 2013; 58 Suppl 1:26-34.
9. Catalá Pizarro M, Cortés Lillo O. La caries dental: una enfermedad que se puede prevenir. An Pediatr Contin. 2014; 12(3): p. 147-151.
10. Mattos MA, Melgar RA. Riesgo de caries dental. Rev Estomatol Herediana 2004; 14(1-2): 101 – 106
11. Cárdenas C, Perona M. Factores de riesgo asociados a la prevalencia de caries de aparición temprana en niños de 1 a 3 años en una población peruana. Odontol Pediatr.2013

12. Osorio J. Prevalencia de caries e índice COP en población escolar de 12 años del municipio de Copacabana 2013-2014. *Rev. Estomatológica*. 2015; 23(1):7-14.
13. Bónecker, M. — Abanto, J. — Salete, M. — Pettorossi, J. — Guedes-Pinto, A. Problemas Bucales en Odontopediatría: Uniendo la Evidencia Científica a la Práctica Clínica. Madrid, España Ripano 2014.
14. Andrade PM, De la Cruz CD. Indicadores de prevalencia y de predicción de riesgo de caries dental. *Rev Esp Cienc Salud* 2014.
15. Bonecker M, Abanto J, Nahas M, Pettorossi J, Guedes A. Problemas Bucales en Odontopediatría: uniendo la evidencia Científica a la práctica clínica 2014; 63
16. Bettina Trinchitella A. Importancia de la salud oral y su conexión con la salud general. *BIOMEDICINA*. 2006; 2(3): p. 246-251.
17. Campos B. Nivel de riesgo de desarrollar caries dental en infantes de 0 a 3 años de edad. Maestría thesis, Universidad de San Carlos de Guatemala.S 2015.
18. Martinez C, Rafael et al. Valoración del riesgo de caries infantil en un servicio hospitalario de urgencias. *Enferm. glob.* [online]. 2016, vol.15, n.41, pp.1-9.
19. Flores, Javier. (2001). Las bases biológicas de la diferenciación sexual humana en el siglo XXI. *Desacatos*, (8), 101-108. Recuperado en 12 de junio de 2019, Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-050X2001000300007&Ing=es&Ing=es.
20. López OG, Linares VC, González GMB, Martínez GD, Morales ESL, Flores HND, Méndez OET. Nivel de riesgo e incidencia de caries en niños atendidos en clínica estomatológica de pregrado. *Rev ADM* 2018; 75.
21. Casals P. Guía de Práctica Clínica para la prevención y tratamiento no invasivo de la caries dental. *RCOE*. 2014;19(3):189-248
22. Córdova D, Flores P, Luna M, Tapia P. Prevalencia de caries dental y factores de riesgo en escolares de una institución educativa en Chiclayo, Perú. 2016 *KIRU*. 2017;14(2):119 – 126. Disponible en: <https://doi.org/10.24265/kiru.2017.v14n2.03>
23. Farsi N, Merdad L, Mirdad S. Caries risk assessment in preschool children in Saudi Arabia *Caries. Oral Health Prev Dent*. 2013;11(3):271-80. doi: 10.3290/j.ohpd.a30479.
24. Subsecretaría de Salud Pública. Guía clínica atención primaria odontológica del preescolar de 2 a 5 años Santiago, Chile: Ministerio de Salud; 2009.

Como citar este artículo: Pérez Gallegos SM, Rodríguez Albuja MJ. Valoración del riesgo de caries dental en niños de 6 a 11 años de edad de la unidad educativa Jorge Escudero de la ciudad de Quito mediante el instrumento CAT. MC [Internet]. 29 de octubre de 2020 [citado 1 de febrero de 2021];28(4):60-7. <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol28/4/2020/60-67>

ANEXOS

EVALUACIÓN DE RIESGO DE CARIES²⁴

HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO CARIOGÉNICO INDICADORES DE RIESGO			
FACTORES DE RIESGO	Alto	Moderado	Bajo
Para cada ítem, encierre en un círculo la respuesta de la columna Indicadores de Riesgo.			
Parte 1- Historia (en base a entrevista con padre ,madre o cuidador)			
El niño(a) tiene necesidades especiales. ^A	Sí		No
El niño(a) tiene una condición que afecta la producción de saliva(boca seca). ^B	Sí		No
El niño(a) presenta caries	Sí		No
Tiempo transcurrido desde última lesión cavitada	<12 meses	12 a 24 meses	>24 meses
Uso de aparatos ortodóncicos. ^C	Sí		No
Padres o hermanos con caries	Sí		No
Nivel Socioeconómico familiar. ^D	Bajo	Medio	Alto
Exposiciones diarias a azúcares entre comidas. ^E	>3	1 a 2	Solo con las comidas regulares
Exposición a fluoruro. ^F	No usa pasta fluorada, el agua no está fluorada.	Usa pasta fluorada; usualmente no toma agua fluorada.	Usa pasta fluorada; toma agua fluorada.
Frecuencia de cepillado de dientes y encías	<1	1	2-3
Parte 2- Examen clínico			
Placa bacteriana visible	Presente		Ausente
Gingivitis (encías rojas, globosas). ^G	Presente		Ausente
Zonas de esmalte desmineralizado (manchas tizosas)	Más de una	1	Ninguna
Defectos de esmalte, fosas y fisuras profundas. ^H	Presentes		Ausente

La evaluación de riesgo global se basa en el indicador de mayor grado de riesgo encontrado (por ej., un solo indicador de riesgo de la categoría "alto riesgo" clasifica al paciente como de alto riesgo cariogénico).

Leyendas de la tabla.

- A) Niños(as) con necesidades especiales son aquellos que tienen una discapacidad física, del desarrollo, mental, sensorial, conductual, cognitiva o emocional o una condición limitante que requiere de manejo médico, una intervención de salud, y/o el uso de servicios especializados. La condición puede ser producto del desarrollo o adquirida, y puede causar limitaciones en el desarrollo de actividades de autocuidado de la vida diaria, o limitaciones substanciales en un área importante de la vida. El cuidado de la salud para pacientes con necesidades especiales está fuera de lo considerado rutinario y requiere de conocimiento especializado, mayor conciencia, atención e infraestructura.
- B) La alteración en el flujo salival puede ser el resultado de condiciones congénitas o adquiridas, cirugía, radiación, medicación, o estar relacionada con la edad. Cualquier condición, tratamiento, o proceso conocido o reportado que altere el normal flujo salival debe considerarse como indicativo de riesgo, a menos que se demuestre lo contrario.
- C) Los aparatos ortodóncicos incluyen tanto los fijos como los removibles, mantenedores de espacio, y otros dispositivos que se mantengan en boca por períodos prolongados , y que puedan retener restos de alimentos y placa, dificultar la higiene bucal, obstaculizar la exposición de las superficies dentarias a fluoruro , o crear un ambiente que favorezca la iniciación de caries.
- D) Encuestas nacionales han demostrado que los niños y niñas que viven en hogares de ingresos medios y bajos tienen más probabilidad de presentar mayor prevalencia y severidad de caries, en relación a aquellos de hogares de mayores ingresos. Por esto, el nivel socioeconómico debe considerarse como un indicador inicial de riesgo, que puede ser compensado por la ausencia de otros indicadores de riesgo.
- E) Ejemplos de fuentes de azúcares incluyen bebidas carbonatadas, galletas, queques, dulces, cereales, papas fritas envasadas, papas fritas, pretzels, pan, ketchup, jugos y frutas.
- F) El uso no supervisado de pasta de dientes y el uso en el hogar de fluoruros tópicos no se recomiendan para niños sin la habilidad de expectorar bien desarrollada.
- G) Aunque los microorganismos responsables de la gingivitis pueden diferir de aquellos implicados primariamente en la caries, la presencia de gingivitis es un indicador de pobre o infrecuente higiene bucal, y se ha asociado a la progresión de caries.
- H) La anatomía dentaria y los defectos hipoplásicos pueden predisponer al niño o niña al desarrollo de caries.

Metro Ciencia

ISSN (impreso): 1390-2989

ISSN (electrónico): 2737-6303

DOI: 10.47464

Indexada en las bases de datos:

LATINDEX directorio

LILACS

Normas de publicación**01/01/2020**

La revista Metro Ciencia es una publicación trimestral del Hospital Metropolitano, centro docente universitario de la ciudad de Quito. Cuenta con el aval académico de la Academia Ecuatoriana de Medicina. Es una publicación abierta al gremio médico nacional e internacional con el propósito de difundir sus investigaciones, experiencias médicas; así como la información actualizada de aspectos relevantes de la medicina. La publicación recibe artículos en diferentes categorías que serán sometidos a revisión por un Comité Editorial para dictaminar su calidad y aceptación.

Metro Ciencia publica artículos en las siguientes categorías:

- Editorial
- Artículos originales
- Temas de actualidad
- Artículos de revisión
- Casos clínicos
- Presentación de imagen clínica
- Publicaciones y eventos

1. Editorial / Editorial. Contiene la opinión de la revista y será escrito por el Director de la revista o por algún miembro del Consejo Editorial, a pedido del Director. Versa sobre la temática a tratar en cada uno de los números, sobre artículos particulares publicados en ella, o sobre temas generales en medicina, biomedicina y salud pública. El editorial refleja las opiniones y posturas personales de quien lo escribe. Debe llevar la firma de quien lo redacta.
2. Artículos originales / Original articles. Son informes de investigaciones originales, revisiones bibliográficas o informes especiales sobre temas de interés en el ámbito nacional o regional. Los manuscritos presentados en reuniones y confe-

rencias no califican necesariamente como artículos científicos. No se aceptarán manuscritos que han sido publicados anteriormente en formato impreso o electrónico. Se publican comunicaciones breves, con objeto de dar a conocer técnicas o metodologías novedosas o promisorias o resultados preliminares que revisten singular interés.

3. Artículos de revisión / Review articles. Serán sobre temas de actualidad y relevancia en medicina. Las secciones y subtítulos de acuerdo al criterio del autor. Deberán iniciar con un resumen en inglés y en español con las mismas características de los artículos originales. Las ilustraciones no podrán ser más de seis y la bibliografía deberá ser suficiente y actualizada.
4. Revisiones sistemáticas / Systematic reviews. Resume los resultados de los estudios disponibles y cuidadosamente diseñados (ensayos clínicos controlados) y proporciona un alto nivel de evidencia sobre la eficacia de las intervenciones en temas de salud
5. Casos clínicos / Clinical cases. Se admiten los estudios de casos clínicos, siempre y cuando sean un aporte al conocimiento científico de una determinada patología o sean hallazgos únicos, no descritos por la literatura científica.
6. Temas de actualidad / Current topics. En esta sección se describen temas en relación con las enfermedades y problemas de la salud, de importancia prioritaria. A diferencia de los artículos, los temas de actualidad no representan investigaciones originales. No obstante, los mismos criterios de calidad que definen a los artículos científicos originales, se aplican a los temas de actualidad.
7. Presentación de imagen clínica / Clinical image. Se publicará en una página en cada número, la imagen clínica más relevante de la edición, con una explicación en detalle de la misma.
8. Publicaciones y eventos / Publications and events. Reseña el contenido de publicaciones recientes sobre temas de medicina y biomedicina, publicados en el Ecuador o por autores ecuatorianos. Se invita a los lectores a que nos envíen reseñas de obras publicadas sobre temas en el campo de su competencia, con el entendimiento de que serán editadas. Cada reseña debe tener un máximo de 1.500 palabras y describir el contenido de la obra con objetividad, abordando ciertos puntos esenciales: la contribución de la obra a una disciplina determinada (si es posible, en comparación con otras obras del mismo género); la calidad de la impresión,

1. de las ilustraciones y del formato en general; las características del estilo narrativo y la facilidad o dificultad de la lectura. También deben identificarse brevemente: la trayectoria profesional del autor y el tipo de público al que está dirigida la obra. Además, se publicarán los eventos científicos académicos a nivel nacional próximos a realizarse.

Instrucción para la presentación de trabajos

A. Criterios generales para la aceptación de manuscritos: La revista Metro Ciencia se reserva todos los derechos legales de reproducción del contenido. Los trabajos que se reciben son originales e inéditos y no han sido publicados parcial o totalmente (en formato impreso o electrónico).

La selección del material propuesto para publicación se basa en los siguientes criterios:

- Idoneidad del tema para la revista.
- Solidez científica.
- Originalidad.
- Actualidad.
- Aplicación de normas de ética médica sobre la experimentación con seres humanos y animales.

En el caso de una investigación original, debe tener el formato IMRYD (introducción, materiales y métodos, resultados y discusión). Las fallas en este aspecto invalidan toda la información y son causa de rechazo. La aceptación o rechazo de un manuscrito depende del proceso de selección. Las opiniones expresadas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no reflejan necesariamente los criterios ni la política de la revista Metro Ciencia.

B. Especificaciones: La revista Metro Ciencia sigue, en general, las pautas trazadas por el documento "Requisitos uniformes para preparar los trabajos que se presentan a las revistas biomédicas: redacción y edición de las publicaciones biomédicas", elaborado por el Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas (<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchog/v69n2/art12.pdf>).

En los párrafos que siguen se ofrecen instrucciones prácticas para elaborar el manuscrito

1. Envío del texto: Los autores deben ingresar al siguiente link: <http://www.revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/about/submissions> y posterior a su registro deberán enviar su manuscrito, mismo que será recibido por el Editor, quien procederá a analizarlo si cumple con las directrices de la revista o no y posterior a ello deberá enviar al revisor según la

temática del artículo.

La revista Metro Ciencia acusará recibo del manuscrito mediante correo electrónico o carta al autor encargado de la correspondencia.

2. Idioma: La revista Metro Ciencia publica materiales en español. Los autores deberán escribir en su lengua materna; el uso inadecuado de una lengua extranjera oscurece el sentido y desentona con el rigor científico. La revista Metro Ciencia se reserva el derecho de publicar cualquier texto en un idioma distinto del original, pero en casos especiales o tema destacado de investigación se puede publicar en dos idiomas.

3. Derechos de reproducción (copyright): Cada manuscrito se acompañará de una declaración que especifique que el artículo es inédito, que no ha sido publicado anteriormente en formato impreso o electrónico. Los autores tienen la responsabilidad de obtener los permisos necesarios para reproducir cualquier material protegido por derechos de reproducción. El manuscrito se acompañará de la carta original que otorgue ese permiso.

4. Extensión y presentación: El texto corrido del trabajo, sin incluir cuadros, figuras y referencias, no excederá de 20 páginas a doble espacio en Microsoft Word. Se deberán usar caracteres de estilo Times New Roman o Arial que midan 12 puntos. Todos los márgenes serán de una pulgada (2,4 cm). No se aceptan trabajos que no cumplen con las especificaciones detalladas. Después del arbitraje (y de su posible revisión), los trabajos también se someterán a un procesamiento editorial que puede incluir, en caso necesario, su condensación y la supresión o adición de cuadros, ilustraciones y anexos. La versión editada se remitirá al autor para su aprobación y para que conteste cualquier pregunta adicional del editor. La redacción se reserva el derecho de no publicar un manuscrito si su(s) autor(es) no contesta(n) a satisfacción las preguntas planteadas por el editor.

5. Título y autores: El título debe limitarse a 10 palabras, de ser posible, y no exceder de 15. Debe describir el contenido en forma específica, clara y concisa. Hay que evitar los títulos y subtítulos demasiado generales y el uso de jerga y abreviaturas. Un buen título permite a los lectores identificar el tema fácilmente y ayuda a los centros de documentación a catalogar y clasificar el material. Se debe citar el nombre y apellido de todos los autores, así como la institución donde trabaja cada uno, sin indicar los títulos académicos o los cargos. También se deben incluir: la dirección postal, el correo electrónico y los números de teléfono y de fax del autor encargado de responder a la correspondencia relativa al manuscrito.

6. Resumen: Cada artículo se acompañará de un re

sumen de no más de 250 palabras. Los autores de trabajos en español deberán traducir sus resúmenes al inglés. En el resumen no se incluirá ninguna información o conclusión que no aparezca en el texto. Conviene redactarlo en tono impersonal, sin abreviaturas, remisiones al texto principal, notas al pie de página o referencias bibliográficas.

7. Cuerpo del artículo: Los trabajos que exponen investigaciones o estudios, por lo general se dividen en los siguientes apartados correspondientes al llamado "formato IMRYD": introducción, materiales y métodos, resultados y discusión. Los trabajos de actualización y revisión bibliográfica y los informes especiales suelen requerir otros títulos y subtítulos acordes con el contenido. En el caso de las comunicaciones breves, se prescindirá de las divisiones propias del formato IMRYD, pero se mantendrá esa secuencia en el texto.

8. Notas a pie de página: Estas aclaraciones en letra menor que aparecen enumeradas consecutivamente en la parte inferior de las páginas se utilizarán para identificar la afiliación (institución y departamento) y dirección de los autores y algunas fuentes de información inéditas.

También sirven para hacer aclaraciones y dar explicaciones marginales que interrumpen el flujo natural del texto. Su uso debe limitarse a un mínimo.

9. Referencias bibliográficas: Se trabajarán con las normas Vancouver, edición 2007. Estas son esenciales para identificar las fuentes originales de los conceptos, métodos y técnicas a los que se hace referencia en el texto y que provienen de investigaciones, estudios y experiencias anteriores; apoyar los hechos y opiniones expresados por el autor, y proporcionar al lector interesado la información bibliográfica que necesita para consultar las fuentes primarias. Para mayor información se puede consultar en el siguiente link: https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

1. Artículos de investigación y revisión. La revista Metro Ciencia requiere un mínimo de 20 referencias bibliográficas pertinentes y actualizadas en el caso de un artículo científico. Los artículos de revisión tendrán un mayor número de fuentes.

Comunicaciones breves. Las comunicaciones breves tendrán un máximo de 15 referencias.

Citación de las referencias. La revista Metro Ciencia prefiere usar el "estilo de Vancouver" para las referencias, según el cual todas las referencias deben citarse en el texto con números consecutivos, entre paréntesis. La lista de referencias se numerará consecutivamente según el orden de aparición de las citas en el texto. La lista de referencias se ajustará a las normas que se describen a continuación.

Artículos de revistas. Es necesario proporcionar la siguiente información: autor(es), título del artículo (en su versión original sin traducir), título abreviado de la revista (tal como aparece en PubMed/Index Medicus) en la cual se publica; año; volumen (en números arábigos), número y páginas inicial y final. Toda la información se presentará en el lenguaje original del trabajo citado.

2. Libros y otras monografías. Se incluirán los apellidos e iniciales de todos los autores (o editores, compiladores, etc.) o el nombre completo de una entidad colectiva; título; número de la edición; lugar de publicación, entidad editorial y año. Cuando proceda, se agregarán los números del volumen y páginas consultadas, serie a que pertenece y número que le corresponde en la serie.

3. Otros materiales. Deben seguirse en general las indicaciones para citar un libro, especificando su procedencia (autores o entidad responsable), título, denominación común del material, sitio de elaboración o emisión y fecha.

4. Fuentes inéditas y resúmenes (abstracts). No se consideran referencias apropiadas los resúmenes de artículos, los artículos que aún no han sido aceptados para publicación, y los trabajos o documentos inéditos que no son fácilmente accesibles al público.

Se exceptúan los artículos ya aceptados pero pendientes de publicación y aquellos documentos que, aun siendo inéditos, pueden encontrarse fácilmente. En esta categoría se encuentran las tesis y algunos documentos de trabajo de organismos internacionales.

5. Trabajos presentados en conferencias, congresos, simposios, etc. Los trabajos inéditos que han sido presentados en conferencias deben citarse en notas al pie de página dentro del texto. Sólo deben constar en las referencias si se han publicado en su totalidad (no sólo el resumen) en las actas correspondientes u otras fuentes.

6. Comunicaciones personales. Inclúyanse únicamente cuando aporten información esencial no obtenible de una fuente pública.

Obténgase de la fuente, sin excepción alguna, verificación por escrito de la exactitud de la comunicación.

10. Cuadros: Los cuadros, cuyo propósito es agrupar valores en renglones y columnas fáciles de asimilar, deben presentarse en una forma comprensible para el lector. Deben poder explicarse por sí mismos y complementar el texto. Los cuadros no deben contener demasiada información estadística porque resultan incomprensibles y confusos. Cada cuadro debe colocarse en hoja aparte al final del manus

crito y estar identificado con un número correlativo. Tendrá un título breve pero completo, de manera que el lector pueda determinar sin dificultad lo que se tabuló; indicará, además: lugar, fecha y fuente de la información. Las comunicaciones breves tendrán un límite máximo de dos cuadros o figuras.

11. Figuras: Las ilustraciones (gráficos, diagramas, dibujos lineales, mapas, fotografías, etc.), se deben utilizar para destacar tendencias y comparaciones de forma clara y exacta. Deben ser fáciles de comprender y agregar información, no duplicar la que ya se ha dado en el texto. Las figuras y otras ilustraciones deben estar en blanco y negro, no a colores. Las fotografías deberán tener gran nitidez y excelente contraste, e incluir antecedentes, escala, fuente de origen y fecha. El exceso de cuadros, material gráfico o ambos resulta costoso, disminuye el efecto que se desea lograr y ocupa mucho espacio. Es preciso seleccionar estos materiales cuidadosamente y evitar, por ejemplo, dar la misma información en un cuadro y en una figura.

12. Abreviaturas y siglas: Se utilizarán lo menos posible. La primera vez que una abreviatura o sigla aparezca en el texto, hay que escribir el término completo al que se refiere, seguido de la sigla o abreviatura entre paréntesis, como en el ejemplo, Programa Ampliado de Inmunización (PAI). Se expresarán en español [por ejemplo, DE (desviación estándar) y no SD (standard deviation)], excepto cuando correspondan a entidades de alcance nacional (FBI) o conocidas internacionalmente por sus siglas no españolas (UNICEF), o a sustancias químicas cuyas siglas inglesas están establecidas como denominación internacional, como GH (hormona del crecimiento), no HC.

13. Unidades de medida: Se utilizarán las unidades del Sistema Internacional (SI), que se basa en el sistema métrico decimal.

Todos los trabajos deberán ser enviados con una carta firmada por todos los autores en donde se haga constar que el trabajo enviado no ha sido publicado con anterioridad, que no existe conflicto de intereses y que en caso de publicarse los derechos de autor serán de Metro Ciencia, por lo que su reproducción parcial o total deberá ser autorizada por esta revista. Todos los manuscritos serán sometidos a una revisión para poder ser aceptados para su publicación.

Criterios de uniformidad

La revista ha establecido los siguientes criterios en la estructura de presentación:

- Todo el contenido deberá estar en dos columnas. Sólo en aquellas secciones, como, por ejemplo, Imagen Clínica y Publicaciones, que por diseño

no se pueda realizar, se utilizará una columna.

- El texto será escrito en letra Times New Roman, y sus diferentes variaciones de diseño (itálicas, versales, bold, etc.).
- Se dará preferencia a fotos, gráficos e imágenes originales. Para casos especiales se aceptarán imágenes escaneadas o copiadas de otro texto sin olvidarse de la fuente.
- Las fotografías deberán ser de tamaño adecuado para plasmar claramente lo que se pretende explicar. No se incluirán aquellas fotos que no tengan la suficiente resolución y claridad.
- Los gráficos y fotografías aceptados se imprimirán siempre en full color, y mantendrán el mismo tipo y tamaño de letra en su título respectivo y pie de gráfico o foto.

Declaración de privacidad

Los nombres y las direcciones de correo electrónico introducidos en esta revista se usarán exclusivamente para los fines establecidos en ella y no se proporcionarán a terceros o para su uso con otros fines.

Código de ética

Aspectos éticos

Antes de la presentación de artículos de la revista Metro Ciencia del Hospital se recomienda a los autores tener en consideración lo estipulado por el Comité Internacional de Ética en las Publicaciones Científicas, cuyas recomendaciones se encuentran en el Código de Conducta y Directrices de Mejores Prácticas para Editores de Revistas, a las cuales nos adherimos. Dicha información se encuentra disponible en: <http://publicationethics.org>.

Metro Ciencia tiene una política de detección de faltas éticas de publicación como: plagio, autoría ficticia, cambios de autoría, publicación redundante, manipulación de datos, y conflicto de interés no revelado. En caso se detecte alguna falta ética de publicación, la revista rechazará o retractará el artículo y tomará las medidas recomendadas por el Comité Internacional de Ética en las Publicaciones Científicas que contempla la información de la falta al autor, a los demás autores, a la institución donde pertenece, a sus superiores, a la entidad fuente del financiamiento, al comité de ética de su institución, a otras revistas científicas y otras autoridades. Se utilizará un software informático para fines de detección de faltas éticas en publicación.

Investigaciones experimentales en humanos y animales

Los artículos que describen experimentos realizados

en seres humanos, deben indicar si los procedimientos seguidos estuvieron de acuerdo a las normas éticas del Comité de Ética institucional o regional, y a la Declaración de Helsinki actualizada al 2013 (World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA. 2013;310(20):2191-4).

Para la experimentación en animales, los autores tendrán en consideración las normas internacionales de uso de animales de experimentación, en particular las recomendadas por la Office of Animal Care and Use of National Institutes of Health (<http://www.ussc.gov/wp-content/uploads/2014/12/Guide%20to%20the%20Use%20of%20National%20Institutes%20of%20Health%20Animal%20Care%20and%20Use%20of%20National%20Institutes%20of%20Health.pdf>), así como las pautas de la institución o ley nacional reguladora del cuidado y utilización de animales de laboratorio.

Guías para desarrollo y presentación de investigaciones

Para la presentación de artículos se recomienda a los autores seguir las pautas establecidas internacionalmente para el diseño, realización y presentación de diferentes tipos de estudios:

Ensayos controlados aleatorizados: CONSORT (<http://www.consort-statement.org/>)

Requisitos de Autoría

El reconocimiento de la autoría debe basarse en:

- 1) Contribuciones significativas a la concepción o diseño del manuscrito, o a la recolección, análisis o interpretación de los datos;
- 2) Redacción o revisión crítica importante del contenido del manuscrito;
- 3) La aprobación final de la versión que se publicará, y
- 4) La asunción de la responsabilidad frente a todos los aspectos del manuscrito, para garantizar que los asuntos relativos a la exactitud o integridad de cualquier parte del mismo serán adecuadamente investigados y resueltos. La búsqueda de financiación, la recolección de datos, o la supervisión general del grupo de investigación no justifican por sí solos la autoría. Todas las personas consignadas como autores deben cumplir los criterios de autoría, y todas las que los cumplen deben aparecer en la lista de autores.

Los colaboradores que no cumplen los criterios de autoría deberían aparecer en la sección de Agradecimientos. Es imprescindible que cada autor del artículo disponga de código ORCID (Open Researcher and Contributor ID) con la finalidad de distinguir su actividad académica y de investigación: <https://orcid.org/>.

[cid.org/](https://orcid.org/).

Agradecimientos

En esta sección se da las gracias a los colaboradores del estudio, es decir, a las personas que realizaron importantes contribuciones al artículo, incluyendo a los participantes de ensayos clínicos. Debe mencionarse en forma específica a quién y por qué tipo de colaboración en la investigación se realiza el agradecimiento. Los colaboradores mencionados en esta sección deben consignar por escrito su autorización para la publicación de sus nombres.

Ejemplos a incluir en los Agradecimientos: personas que colaboran sólo dando ayuda técnica, colaboraciones en la redacción del manuscrito, las jefaturas de departamentos cuya participación sea de carácter general.

Declaración de conflictos de interés

Los autores deben declarar cualquier relación personal o comercial que pueda suponer parcialización y por tanto un conflicto de interés en conexión con el artículo remitido. Los conflictos de interés pueden ser directos o indirectos, incluyendo interés financiero de los autores por parte de la empresa que auspicia el estudio; así como empleos, becas, pagos de viáticos, viajes, consultorías, etc.

Si el autor tiene acciones en la empresa o es empleado de la misma ya sea a tiempo completo o parcial, debe indicarse en la declaración de conflictos de interés. El no hacerlo puede dar lugar a sanciones.

Anunciar las fuentes de apoyo financiero del estudio no implica un conflicto de interés.

Proceso de evaluación por pares

Metro Ciencia trabaja con las recomendaciones del Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas (Internacional Committee of Medical Journal Editors ICMJE <http://www.icmje.org>); además acata las recomendaciones éticas de la Asociación Mundial de Editores Médicos (World Association of Medical Editors WAME <http://wame.org/recommendations-on-publication-ethics-policies-for-medical-journals>) y del Comité de Ética en Publicaciones (Committee on Publication Ethics COPE <https://publicationethics.org>).

Los pasos a seguir para el proceso de evaluación por pares es el siguiente:

1. Comité Editorial revisa que el manuscrito cumpla con las normas relativas a estilo y contenido indicadas en las instrucciones a los autores.
2. Todos los manuscritos serán sometidos al proceso de evaluación por el sistema de revisión

1. por pares externos, se realizará según el modelo doble ciego. Los revisores tendrán un plazo de 4 semanas para informar las observaciones.
2. En casos específicos se tomará en cuenta el proceso de revisión abierta acogiéndonos a las nuevas tendencias de publicación a nivel internacional. Es pertinente mencionar que en este proceso se exponen los nombres del autor y los revisores; además solo en esta modalidad de revisión las observaciones presentadas por los revisores serán sometidas a votación por parte del Consejo Editorial.
3. Basándose en las recomendaciones de los revisores; el editor comunicará al autor principal (en un plazo no mayor a 30 días hábiles y vía correo electrónico) el resultado que tomó el Consejo Editorial de la revista, este resultado puede ser:
 - Aceptación sin observaciones.
 - Aceptación con observaciones o cambios menores.
 - Rechazado.

Si el manuscrito ha sido aprobado con modificaciones, los autores deberán reenviar una nueva versión del manuscrito, en un plazo no mayor de 48 horas, en el cual se deberá realizar los cambios pertinentes, atendiendo a las demandas y sugerencias de los revisores.

4. Una vez el manuscrito sea enviado con las modificaciones sugeridas; el Consejo Editorial, finalmente se pronunciará y dará la decisión final de cuándo será publicado su artículo.

Declaración de copyright

El requisito principal para publicar en la Revista Metro Ciencia, es exigir a los autores que suministren información que indique que el texto no se ha publicado anteriormente en formato impreso ni electrónico en otra publicación; además que el manuscrito no se presentará a ninguna otra revista hasta que el Cuerpo Editorial de la publicación Metro Ciencia tome una decisión con respecto a su publicación.

Los autores son exclusivamente responsables de obtener el permiso para reproducir todo material protegido por derechos de autor que forme parte del manuscrito que se ha presentado.

En el caso de los artículos en los que se traduzca el material citado, se debe identificar claramente la fuente original e incluir un enlace electrónico o una copia de ese texto en el idioma original al presentar el manuscrito.

Los manuscritos de la Revista Metro Ciencia se pu-

blican bajo la modalidad de acceso abierto y se distribuyen bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercialNoDerivs 3.0 IGO License, que permite su uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que el trabajo original se cite de la manera adecuada. No se permiten modificaciones a los artículos ni su uso comercial.

Políticas económicas

La revista Metro Ciencia dentro de sus normas económicas hace referencia a los financiamientos a investigaciones y pagos de autores y pares ciegos.

Investigación o artículo. Se solicita se detalle los datos de la institución o investigadores que han proporcionado financiación económica para la realización de la investigación y/o la preparación del artículo, así como que describa brevemente el papel que han desempeñado dichos patrocinadores en el diseño del estudio. Si no existió ningún tipo de participación, por favor indíquelo también.

Autores y revisores. Los autores internos y externos no reciben compensaciones económicas por las publicaciones aceptadas y/o evaluadas; además los pares ciegos (Comité Científico) tampoco recibirán retribuciones económicas por las publicaciones revisadas por ellos.

Políticas de preservación digital

Revista Metro Ciencia con el propósito de preservar y conservar los manuscritos de todos los números publicados trabaja de la siguiente manera:

Almacenamiento de forma interna en disco duro externo, los archivos son guardados mensualmente (después de cada publicación).

Respaldo de google drive, el cual se actualiza trimestralmente.

Ingreso de los manuscritos en el Sistema FI-ADMIN de la base de datos LILACS/BIREME (<https://fi-admin.bvsalud.org/>)

Proceso detección e identificación del plagio

La revista Metro Ciencia trabajará de la mano con el apoyo informático que permitirá verificar que sus manuscritos posean fuentes de consulta confiables y originales, mismos que son:

Plagiarism Detector: es un software gratuito, diseñado para detectar, evitar y gestionar el plagio, independientemente del idioma

Google Académico: Esta versión académica del buscador funciona de la misma forma que el tradicional Google, excepto que también puede servir

para detectar plagios en artículos, libros y otras publicaciones de corte educativo.

Se aceptarán los artículos que tenga al menos el 10% de coincidencias con otras fuentes bibliográficas.

Cabe mencionar que el porcentaje de coincidencia supere el 10% el manuscrito será rechazado.

Guías Editoriales

La revista Metro Ciencia declara que hace uso de la guía Equator-network, iniciativa que tiene el objetivo de monitorizar y propagar el uso de las guías para mejorar la calidad de publicación científica promoviendo la transparencia y precisión de investigaciones de salud.



La revista se adhiere a las recomendaciones de ICMJE, son un conjunto de pautas elaboradas por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas para estandarizar la ética, la preparación y el formato de los manuscritos enviados para su publicación en revistas biomédicas.

