



REVMEDUAS



Editada por

Universidad Autónoma de Sinaloa
Centro de Investigación y Docencia en
Ciencias de la Salud



DIRECTORIO

Dr. Jesús Madueña Molina
Rector

Dra. Nidia Yuniba Brun Corona
Secretaria General

Dr. Alfonso Mercado Gómez
Director de Servicio Escolares

Dr. Daniel Emilio Cuén Lazcano
Director CIDOCS

Dr. Guillermo Mo Ye
Sub-Director CIDOCS

CONSEJO EDITORIAL

Dra. Janeth Catalina Manjarrez González
Queen Mary University of London
London, United Kingdom

Dr. Jayanta Kumar Patra
College of Life Science And Biotechnology,
Dongguk University, Corea del Sur.

Dr. José Miguel Moreno Ortiz
Departamento de Biología Molecular y
Genómica, Centro Universitario de Ciencias de
la Salud. Universidad de Guadalajara,
Guadalajara, Jalisco

**Dr. Jorge Adrián Ramírez de Arellano
Sánchez**
Instituto de Investigación en Ciencias
Biomédicas Centro Universitario de Ciencias
de la Salud, Universidad de Guadalajara,
Guadalajara, Jalisco

EDITORES

Dr. Erick Paul Gutiérrez Grijalva
Editor

Dra. Perla Yareli Gutiérrez Arzapalo
Editor adjunto

Dr. Erik René Lizárraga Verdugo
Editor asociado

Dra. Karla Paola Gutiérrez Castro
Editor asociado

Dr. Saúl Armando Beltrán Ontiveros
Editor asociado

Dr. Carlos Ernesto Mora Palazuelos
Editor asociado

Dr. Guadalupe López Manjarrez
Editor asociado

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Saúl Armando Beltrán Ontiveros
Dr. Daniel Emilio Cuen Lazcano
Dra. Marisol Montoya Moreno
Dr. Erik René Lizárraga Verdugo
Dr. Carlos Ernesto Mora Palazuelos
Dra. Karla Paola Gutiérrez Castro
Dr. José Natividad Moreno Zazueta
Dra. Brisceyda Arce Bojórquez
Dr. Martín Adrián Bolívar Rodríguez
Dr. José Ricardo Zatarain López
Dr. Guadalupe López Manjarrez
Dr. Guillermo Mo Ye
MC. Diana Laura Cardoso Angulo
MC. Mariana Gutiérrez Ibarra
Dra. Sofía Esmeralda Madueña Angulo
Dra. Mariana Melisa Avendaño Félix
Dra. Macrina Beatriz Silva Cázarez
Dr. Jossimar Coronel Hernández
Dr. Paúl González Quintero
Dra. Nayely Leyva López
Dr. José Candelario Bátiz Beltrán
Dr. Joel Nava Delgado
Dra. María Alejandra Payán Arzapalo

Acerca de la Revista

REVMEDUAS es un Órgano oficial de la Universidad Autónoma de Sinaloa y publica las siguientes secciones: Editorial, trabajos originales e inéditos, casos clínicos y artículos de revisión de interés, previamente aprobados por su Comité Editorial.

Está dirigida a estudiantes y profesionales del área de la Salud que se encuentren interesados en actualizar sus conocimientos. Sus espacios están abiertos a todos los miembros de la comunidad médica del país y del extranjero que tengan interés en dar a conocer los resultados de sus trabajos de investigación relacionados con el área de la salud, cumpliendo con las políticas editoriales establecidas por su comité editorial. Todo esto con el firme propósito de contribuir a la difusión de conocimiento relevante y actualizado en las diferentes áreas del quehacer médico que contribuyan a la mejora de la salud local, regional, nacional y mundial.

Sus espacios están abiertos a todos los miembros de la comunidad médica del país y del extranjero que tengan interés en dar a conocer los resultados de sus trabajos de investigación relacionados con el área de la salud.

Derechos de Autor

REVMEDUAS es una publicación de acceso abierto (Open Access), Los autores mantienen los derechos intelectuales de las obras, pero ceden a REVMEDUAS el derecho de publicación y divulgación. Los lectores pueden hacer uso de los artículos, pero deben ser citados indicando claramente los datos de referencia bibliográfica: nombre de la revista, autoría, título, volumen, número, año, números de página y enlace.

Los artículos no pueden ser modificados o alterados ni por autores ni por lectores una vez que son publicados.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional



REVMEDUAS se encuentra Indizada en



REVMEDUAS, Año 16, No. 1, Enero-Marzo, 2026, es una publicación trimestral editada por la Universidad Autónoma de Sinaloa, a través del Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud (CIDOCS), Calle Eustaquio Buelna No. 91, Col. Gabriel Leyva, Culiacán, Sinaloa, México, CP: 80030, Tel-fax: 7137978, <http://hospital.uas.edu.mx/revmeduas/>, erick.gutierrez@uas.edu.mx, Editor responsable: Dr. Erick Paul Gutiérrez Grijalva. Reservas de derecho al uso exclusivo Número 04-2025-120417123800-102. ISSN 3122-4342, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la actualización de este Número, Dra. Perla Yareli Gutiérrez Arzapalo. perla.gutierrez@uas.edu.mx. Eustaquio Buelna No. 91, Col Gabriel Leyva, Culiacán, Sinaloa, México, CP: 80030, fecha de última actualización 04 de abril de 2026.

CONTENIDO

3. Editorial

Desafíos de la medicina personalizada en cáncer

Anna Guadalupe López-Ceballos, Saúl Armando Beltrán-Ontiveros

Artículos originales

5. Cambios capilaroscópicos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Rosal Anais Valenzuela-Marrufo, Paulina Alfaro-Orozco, Luis Sanchez-Dueñas, Felipe Peraza-Garay, Marisol Montoya-Moreno

13. Uso empírico de antibióticos en neonatos con sospecha de sepsis neonatal temprana: análisis retrospectivo en un hospital de segundo nivel

Carlos Ángel García-Cárdenas, Nora Selene Martínez-Félix, Estrella Gisselle López-Ríos, Marisol Cabanillas-Ayón, Xitlali Hazel Pérez-García

26. Correlación entre el grado de infiltración grasa de los músculos paraespinales y el grado de degeneración discal lumbar

José Alberto Treviño-Peña, Maribel Ríos-Vazquez, Hadassa Yuef Martínez-Padrón, Francisco Javier Turrubiates-Hernandez, Kenia Priscila Cervantes-Castillo, Elsa Verónica Herrera-Mayorga

36. Expresión de GLI1 en tejido tumoral y estromal con diferentes grupos pronóstico de pacientes con cáncer de próstata

Saúl Armando Beltrán-Ontiveros, Edgar Iván López-Pulido, Julio César Villegas-Pineda, Ana Laura Pereira-Suárez, Daniela Guadalupe Franco-Somera, José Miguel Moreno-Ortíz, Kimberly Estefanía Dorantes-Bernal, Adrián Ramírez-de-Arellano, Cecilia Rico-Fuentes

Casos clínicos

47. Síndrome de Bouveret: Reporte de un caso clínico

Brenda Paola Aguilar-Ide, Víctor Miguel Cobian-Rubio, Juan Manuel Rodríguez-Bravo

52. Neoplasia Abdominal Gigante como hallazgo en una paciente con Tromboembolia Pulmonar

Marco Antonio Rodríguez-Sánchez, Carlos Andrés Olguín-Guizado, Airam Acilegna López-Mercado, José Manuel Aguilar-Rubio, Luis David Beltrán-Ontiveros, Carlos Alberto Kawano-Soto

58. Instrucciones para los autores

CONTENTS

3. Editorial

Challenges of personalized medicine in cáncer

Anna Guadalupe López-Ceballos, Saúl Armando Beltrán-Ontiveros

Original articles

5. **Capillaroscopic Changes in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus**

Rosal Anais Valenzuela-Marrufo, Paulina Alfaro-Orozco, Luis Sanchez-Deñás, Felipe Peraza-Garay, Marisol Montoya-Moreno

13. **Empirical antibiotic use in neonates with suspected early-onset sepsis: a retrospective analysis at a secondary-level hospital**

Carlos Ángel García-Cárdenas, Nora Selene Martínez-Félix, Estrella Gisselle López-Ríos, Marisol Cabanillas-Ayón, Xitlali Hazel Pérez-García

26 **Correlation between the degree of fatty infiltration of the paraspinal muscles and the degree of lumbar disc degeneration**

José Alberto Treviño-Peña, Maribel Ríos-Vazquez, Hadassa Yuf Martínez-Padrón, Francisco Javier Turrubiates-Hernandez, Kenia Priscila Cervantes-Castillo, Elsa Verónica Herrera-Mayorga

36 **Expression of GLI1 in tumor and stromal tissue with different prognostic groups of patients with prostate cáncer**

Saúl Armando Beltrán-Ontiveros, Edgar Iván López-Pulido, Julio César Villegas-Pineda, Ana Laura Pereira-Suárez, Daniela Guadalupe Franco-Somera, José Miguel Moreno-Ortíz, Kimberly Estefanía Dorantes-Bernal, Adrián Ramírez-de-Arellano, Cecilia Rico-Fuentes

Clinical cases

47. **Bouveret Syndrome: A Case Report**

Brenda Paola Aguilar-Ide, Víctor Miguel Cobian-Rubio, Juan Manuel Rodríguez-Bravo

52. **Giant abdominal neoplasm as a finding in a patient with Pulmonary Thromboembolism**

Marco Antonio Rodríguez-Sánchez, Carlos Andrés Olguín-Guizado, Airam Acilegna López-Mercado, José Manuel Aguilar-Rubio, Luis David Beltrán-Ontiveros, Carlos Alberto Kawano-Soto

58. **Instructions for authors**

Editorial

Desafíos de la medicina personalizada en cáncer

Challenges of personalized medicine in cancer

Anna Guadalupe López-Ceballos¹, Saúl Armando Beltrán-Ontiveros^{2*}

1. Instituto de Genética Humana “Dr. Enrique Corona Rivera”, Departamento de Biología Molecular y Genómica, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara 44340, México.
2. Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán 80030, México.

***Autor de correspondencia:** Dr. Saúl Armando Beltrán Ontiveros
Eustaquio Buelna 91. Col. Burócrata C.P. 80030. Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
Correo electrónico: saúl.beltran@uas.edu.mx

DOI <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.3122-4342.v16.n1.001>

Recibido 01 de diciembre 2025, aceptado 19 de diciembre 2025

En México, la medicina personalizada en cáncer representa una necesidad creciente ante la alta prevalencia de enfermedades oncológicas y la marcada heterogeneidad biológica de los tumores en nuestra población^{1,2,3}. A pesar de los avances en diagnóstico molecular y los esfuerzos por desarrollar terapias dirigidas, su implementación clínica sigue siendo limitada, especialmente por las diferencias en acceso a pruebas genómicas, infraestructura y disponibilidad de tratamientos. La individualización de tratamientos con base en alteraciones moleculares específicas, actualmente continúa siendo un reto importante y un objetivo prioritario en el camino de la medicina de precisión, aunque la identificación de dichas alteraciones no siempre se traduce en beneficios terapéuticos consistentes. Esta brecha refleja la complejidad genética, epigenética y del microambiente tumoral⁴.

Uno de los principales desafíos es interpretar la información molecular más allá de biomarcadores aislados. La farmacogenómica ha demostrado que la respuesta terapéutica depende de redes biológicas interdependientes, donde convergen múltiples genes, vías de señalización y factores clínicos. Específicamente, en el contexto de la población mexicana, además, deben considerarse las particularidades genéticas de la población y la limitada representación de individuos latinoamericanos en estudios internacionales. Por ello, validar biomarcadores predictivos robustos y aplicables a poblaciones diversas continúa siendo una limitación crítica^{5,6}.

A esta complejidad se suma la evolución dinámica del cáncer. Los perfiles moleculares pueden modificarse durante la progresión de la enfermedad o bajo presión terapéutica, reduciendo el valor de evaluaciones diagnósticas únicas. Aunque la biopsia líquida ofrece una alternativa para el monitoreo longitudinal, su adopción clínica todavía enfrenta retos técnicos, de estandarización, costos y acceso, particularmente en sistemas de salud con recursos limitados como ocurre en gran parte del país⁷.

En conjunto, el reto central no es generar más información molecular, sino integrarla en modelos clínicos funcionales que sean viables dentro del sistema de salud mexicano. La falta de estratificación adecuada continúa condicionando la variabilidad en la respuesta terapéutica, lo que subraya la necesidad de enfoques predictivos reproducibles, accesibles y aplicables en la práctica clínica real⁸.

Referencias

1. Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Parkin DM, Piñeros M, Znaor A, et al. Cancer statistics for the year 2020: An overview. *Int J cancer*. 2021 Aug 15;149(4):778-89.
2. Hernández-Pedro N, Soca-Chafre G, Alaez-Versón C, Carrillo-Sánchez K, Avilés-Salas A, Vergara E, et al. Mutational profile by targeted next generation sequencing of non-small cell lung cancer in the Mexican population. *Sal Pub Mex*. 2020 Mar 20;61:308-17.
3. Fernandez-Garza LE, Dominguez-Vigil IG, Garza-Martinez J, Valdez-Aparicio EA, Barrera-Barrera SA, Barrera-Saldana HA. Personalized medicine in ovarian cancer: a perspective from Mexico. *W J Oncol*. 2021 Jul 10;12(4):85.
4. Singh D, Dhiman VK, Pandey M, Dhiman VK, Sharma A, Pandey H, et al. Personalized medicine: An alternative for cancer treatment. *Canc Treat Res Comm*. 2024 Jan 1;42:100860.
5. Sadee W, Wang D, Hartmann K, Toland AE. Pharmacogenomics: driving personalized medicine. *Pharmacol Rev*. 2023 Jul 1;75(4):789-814.
6. Morand S, Devanaboyina M, Staats H, Stanbery L, Nemunaitis J. Ovarian cancer immunotherapy and personalized medicine. *Int J Mol Sci*. 2021;22(12):6532.
7. Braig ZV. Personalized medicine: From diagnostic to adaptive. *Biomed J*. 2022;45:132–142.
8. Slim MA, van Mourik N, Bakkerus L, Fuller K, Acharya L, Giannidis T, et al. Towards personalized medicine: a scoping review of immunotherapy in sepsis. *Crit Care*. 2024;28:183.

Cambios capilaroscópicos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Capillaroscopic Changes in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus

Rosal Anaís Valenzuela-Marrufo^{1*}, Paulina Alfaro-Orozco¹, Luis Sanchez-Dueñas²,
Felipe Peraza-Garay³, Marisol Montoya-Moreno³

1. Servicio de dermatología, Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud (CIDOCS) Culiacán, Sinaloa, México
2. Servicio de dermatología, Dermika Centro Dermatológico Láser, Guadalajara, México
3. Departamento de Investigación del Centro de investigación y Docencia en Ciencias de la Salud (CIDOCS) Culiacán, Sinaloa, México

***Autor de correspondencia:** Rosal Anaís Valenzuela Marrufo

Departamento de Dermatología y Micología del

Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, Hospital Civil de Culiacán, UAS.

Eustaquio Buelna #91, Col. Gabriel Leyva. CP 80030.Culiacán, Sinaloa.

E-mail: rosal.mv93@gmail.com

DOI <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.3122-4342.v16.n1.002>

Recibido 10 de marzo 2025, aceptado 26 de noviembre 2025

RESUMEN

Objetivo: Describir los cambios capilaroscópicos en pacientes con diabetes tipo 2. **Material y métodos:** Se realizó una encuesta descriptiva, observacional, transversal y prospectiva. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de diabetes tipo 2 que acudan al Hospital Civil de Culiacán de Septiembre 2023 a Octubre 2024. Se describió la edad, sexo, cambios morfológicos de los capilares del pliegue subungueal, tratamiento médico de la diabetes mellitus tipo 2, control metabólico y complicaciones asociadas a diabetes. **Resultados:** En un estudio con 97 pacientes (edad promedio de 63.6 años), la mayoría tenía hipertensión (56%) y obesidad grado I. El 70% no controlaba adecuadamente su diabetes (HbA1C promedio de 8.7%). Las complicaciones microvasculares más comunes fueron neuropatía (55.6%) y retinopatía (41.2%). La capilaroscopia mostró tortuosidad (71%) y área avascular (55.6%), asociadas a mal control glucémico. **Conclusiones:** La capilaroscopia de uñas puede ser un marcador temprano de afectación microvascular en diabetes, asociado a un control glucémico deficiente y complicaciones como retinopatía y neuropatía.

Palabras clave: Capilaroscopia, Diabetes tipo 2, pliegue subungueal.

ABSTRACT

Objective: Describe capillaroscopic changes in patients diagnosed with type 2 diabetes mellitus. **Material and methods:** A descriptive, observational, cross-sectional, and prospective survey was carried out. Patients over 18 years of age with a diagnosis of type 2 diabetes who attended the Civil Hospital of Culiacan from September 2023 to October 2024 were included. The morphological changes of the capillaries of the subungual fold were described. The findings were subsequently correlated with the evolution of the disease, metabolic control, and complications associated with diabetes. **Results:** In a study with 97 patients (mean age of 63.6 years), most had hypertension (56%) and grade I obesity. Seventy percent had inadequate diabetes control (mean HbA1C of 8.7%). The most common microvascular complications were neuropathy (55.6%) and retinopathy (41.2%). Capillaroscopy showed tortuosity (71%) and avascular area (55.6%), both associated with poor glycemic control. **Conclusions:** Nailfold capillaroscopy can be an early marker of microvascular involvement in diabetes, associated with poor glycemic control and complications such as retinopathy and neuropathy.

Keywords: Capillaroscopy, Type 2 Diabetes, subungual fold.

Introducción

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una de las principales enfermedades crónicas en México, con una prevalencia del 18.3% en 2021. Es la segunda causa de muerte y la primera de discapacidad en el país, generando un gran impacto económico en el sistema de salud debido

a las complicaciones microvasculares y macrovasculares. Las complicaciones más frecuentes son el infarto agudo de miocardio (11%), accidente cerebrovascular (8%) y neuropatía diabética (4%).¹

Se han identificado alteraciones en los capilares de pacientes con diabetes, especialmente aquellos con un control metabólico deficiente, observándose tanto cambios morfológicos como funcionales en los capilares del pliegue ungueal. Existe una correlación significativa entre la gravedad de los cambios microvasculares y el nivel de control metabólico alcanzado.²

Entre las alteraciones descritas, se han encontrado capilares más tortuosos y dilatados en los pacientes con diabetes en comparación con los individuos sanos. Las elongaciones nodulares en la porción apical de los capilares están asociadas con una evolución prolongada de la enfermedad, aunque no se relacionaron directamente con los niveles séricos de glucosa.³

Particularmente, pacientes con retinopatía diabética muestran un mayor índice de tortuosidad capilar.^{4,5,6} Curiosamente, a diferencia de lo esperado, se han reportado cambios regresivos en lugar de proliferativos. Estos hallazgos sugieren una amplia gama de cambios en la microcirculación de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, lo que permite evaluar la respuesta al tratamiento mediante el monitoreo del estado de la microvasculatura.³

La capilaroscopia es una técnica diagnóstica no invasiva y económica que se utiliza para evaluar la microcirculación, especialmente en enfermedades del tejido conectivo valorando la morfología de los capilares en el pliegue ungueal. En esta zona, los capilares se disponen de forma

horizontal, lo que facilita observarlos en toda su longitud. Normalmente presentan una forma de horquilla o U invertida, alineados con el eje del dedo y con una distribución regular y homogénea. Cada papila dérmica puede contener entre uno y tres capilares y la densidad capilar periungueal normal es de aproximadamente 9 a 13 capilares por milímetro. Al ser una zona acral, el pliegue ungueal puede mostrar alteraciones tempranas en enfermedades que afectan la microvasculatura.

Aunque existen pocos estudios actuales sobre su uso en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, esta herramienta podría ser útil para identificar patrones capilares y diagnosticar precozmente la microangiopatía diabética, lo que permitiría mejorar la calidad de vida de los pacientes y reducir costos y complicaciones. El dermatoscopio, un instrumento comúnmente usado en dermatología, es adecuado para realizar capilaroscopia debido a su alta sensibilidad y facilidad de uso.

El objetivo de este estudio es describir los cambios capilaroscópicos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en nuestra población.

Materiales y métodos

Estudio observacional, descriptivo, transversal y prospectivo, realizado en el Hospital Civil de Culiacán y el Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, entre abril y octubre

de 2024. Se incluyeron a 97 pacientes que contaran con los siguientes criterios de inclusión: pacientes mayores de 18 años, con diagnóstico confirmado de diabetes mellitus tipo 2 según los criterios de la ADA 2024, hemoglobina glicada de los últimos 3 meses seguimiento médico correspondiente. Se excluyeron pacientes con enfermedades del tejido conectivo o dermatológicas que afecten los pliegues ungueales

Se realizó una historia clínica en la que se recogieron los datos correspondientes a las siguientes variables: edad, sexo, índice de masa corporal, comorbilidades, nivel de hemoglobina glucosilada, complicaciones derivadas de la diabetes mellitus tipo 2, tiempo de evolución, tratamiento, cambios capilaroscópicos.

Para la realización de la capilaroscopia se utilizó un dermatoscopio convencional marca dermlite modelo DL4, observando los capilares en los pliegues ungueales del 2° a 5° dedo de ambas manos. Las mediciones fueron únicas y las imágenes obtenidas fueron evaluadas por un experto externo.

Todos los datos del estudio fueron recogidos en el programa Excel 16.x. El análisis estadístico fue realizado mediante el programa SPSS IBM versión 24.0 (*Statistical Package for Social Sciences*). Se realizó un análisis de medidas de tendencia central para las variables numéricas y se calcularon las frecuencias para las características encontradas.

La presente investigación se considera dentro de la categoría de riesgo mínimo y cuenta con los registros correspondientes ante las instancias regulatorias. Se encuentra registrada ante la Comisión Nacional de Bioética con la clave CONBIOÉTICA-25-CEI-159-2024, así como con registro de Comité de Investigación número 501.

Resultados

De un total de 97 pacientes, los participantes en este estudio se encontraban entre 28 a 90 años, con una media de 63.6 años. De ellos, 39 (40.2%) eran hombres y 58 (59.8%) eran mujeres, lo que resulta en una relación hombre-mujer de 0.67:1. El tiempo de evolución entre el diagnóstico de la diabetes mellitus tipo 2 entre los pacientes varió de 1 a 552 meses (46 años), con una media de 135 meses (11.25 años).

En este estudio, las comorbilidades más frecuentemente encontradas fueron la obesidad grado I con un IMC promedio de 30.2, hipertensión arterial 57 pacientes (56%), sólo un 15% tenía dislipidemia.

Entre las características sobre el control y el tratamiento de los pacientes evaluados se encontró que la mayoría de los pacientes tenía tratamiento con monoterapia vía oral (47.4%), a diferencia del tratamiento con politerapia vía oral en un 23.7%, sólo un 6% de los pacientes se encontraba con monoterapia con insulina, y a pesar de que solo un 7.2% no tenía tratamiento

y de que un 15% tenía un tratamiento mixto (insulina+ terapia oral), encontramos que un 70% de los pacientes no tenía un control adecuado de la diabetes, ya que evidenciamos que el promedio de hemoglobina glicada era de 8.7%, con un mínimo de 5% y un máximo del 15%.

Entre las complicaciones macrovasculares encontramos pacientes con evento vascular cerebral (3%), Infarto agudo de miocardio (4.1%), enfermedad arterial periférica 1%, mientras que en las complicaciones microvasculares representaron una mayor prevalencia, encontramos a la neuropatía diabética en un 55.6%, retinopatía diabética (41.2%) y nefropatía diabética (12.3%) (Cuadro 1).

Se observaron hallazgos de capilaroscopia de uñas (NFC) en 87 (89%) de los 97 casos. El hallazgo más común fue la tortuosidad, presente en el 71% de los casos, seguido del área avascular en 55.6% como se muestra en el cuadro 2, en donde se presentan los hallazgos de NFC en nuestra población estudiada. En este análisis, se descubrió que los hallazgos de NFC eran más frecuentes en los casos con ausencia de control y que tenían en promedio mayor tiempo de evolución.

Además, todos los casos fueron evaluados por posibles complicaciones microangiopáticas asociadas a la DM, específicamente retinopatía y neuropatía diabética (Cuadro 3). Se realizó un análisis estadístico de medidas de tendencia

central para investigar la relación entre los hallazgos capilaroscópicos más frecuentemente encontrados con el control glucémico a través de niveles de HbA1C.

Cuadro 1. Características generales de los pacientes

Características generales de los paciente		
Edad		63.6 (28–90)
Sexo	Mujer	58 (59.8%)
	Hombre	39 (40.2%)
Enfermedades crónicas degenerativas		
IMC		30.25
HTA		55 (56.7%)
Dislipidemia		15 (15.5%)
Arritmias		2 (2.1%)
Hipotiroidismo		4 (4.1%)
Cáncer		3 (3.1%)
Otras (Hígado graso, Asma, EPOC)		4 (4.1%)
Tiempo de evolución (meses)		1-552 (135.1)
Tratamiento	Monoterapia oral	46 (47.4%)
	Politerapia oral	23(23.7%)
	Insulina	6(6.2%)
	Mixta	15(15.5%)
	Sin tratamiento	7(7.2%)
HbA1c		5-15%(8.75)
Control		28 (30%)
Complicaciones de Diabetes Mellitus tipo 2		
EVC		3 (3.1%)
IAM		4 (4.1%)
Enfermedad arterial periférica		1 (1%)
Neuropatía		54 (55.7%)
Retinopatía		40 (41.2%)
Nefropatía		12 (12.4%)

* IMC: índice de masa corporal, HTA: hipertensión arterial sistémica, HbA1c: hemoglobina glucosilada, EVC: evento vascular cerebral, IAM: infarto agudo al miocardio

Cuadro 2. Hallazgos capilaroscópicos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Hallazgos capilaroscópicos	
Tortuosidad	69 (71.1%)
Área Avascular	54 (55.7%)
Ectasias	17 (17.5%)
Bizarros	20 (20.6%)
Microaneurismas	8 (8.2%)
Hemorragias	13 (13.4%)
Plexo Venoso Subpapilar	26 (26.8%)

Cuadro 3. Relación entre complicaciones microvasculares y hallazgos capilaroscópicos

Frecuencia entre complicaciones microvasculares y hallazgos capilaroscópicos			
	Neuropatía	Retinopatía	Nefropatía
Tortuosidad	40	35	12
Área Avascular	33	29	10
Ectasias	9	6	1
Bizarros	11	8	2
Microaneurismas	6	4	1
Hemorragias	10	6	1
Plexo Venoso Subpapilar	17	14	5

En cuanto a control de la DM en relación con tortuosidad, el valor de P fue de 0.001, lo que es significativo, lo cual indica que este hallazgo se encuentra más comúnmente en casos de diabetes descontrolada. En los pacientes que se analizó el área avascular se encontró un va-

lor de P de 0.014, lo que también es estadísticamente significativo para pacientes con mal control de la enfermedad.

De los 97 casos, 54 (55.6%) contaban con diagnóstico de neuropatía diabética, en cuanto a la relación de la neuropatía diabética y tortuosidad, se obtuvo un valor de P 0.4, lo cual no resulta significativo estadísticamente. En cuanto a la relación con área avascular con neuropatía diabética, se encontró un valor de P de 0.005, lo que es estadísticamente significativo.

El diagnóstico de retinopatía diabética se encontró en 40 pacientes (41.2 %). La relación con la retinopatía diabética y tortuosidad, se obtuvo un valor de P 0.003, lo cual resulta estadísticamente significativo, lo que sugiere que los hallazgos de tortuosidad eran más frecuentes en los casos de retinopatía diabética. En cuanto a la relación con área avascular con retinopatía diabética, se encontró un valor de P de 0.005, lo que es estadísticamente significativo.

Discusión

La patogénesis de las complicaciones en la diabetes mellitus (DM) puede ser el resultado de múltiples factores, entre los que se incluyen el tiempo de evolución y el mal control glucémico, dando lugar al daño macrovascular y microvascular.

Existen pocos estudios sobre los cambios capilaroscópicos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. En la investigación observacional de 115

casos con diabetes mellitus tipo 2 realizada por Hsu et al., se encontró que los pacientes con diabetes tipo 2 presentaban tasas significativamente más altas de reducción de la longitud capilar (29.6%), distribución irregular de los capilares (35.7%), morfología capilar anormal (59.1%) en comparación con el grupo control. Aquellos con diabetes tipo 2 y complicaciones crónicas mostraron una mayor frecuencia de capilares agrandados y elongaciones nodulares.⁷ Meyer et al. documentaron capilares tortuosos y dilatados, junto con una densidad capilar anormal en pacientes con diabetes tipo I y II en comparación con un grupo control. Rajaei et al. también estudiaron cambios capilaroscópicos en pacientes diabéticos, encontrando una mayor prevalencia de capilares ramificados y tortuosos en comparación con el grupo control.⁸

En el análisis de Maldonado y Ríos, las alteraciones más comunes fueron capilares tortuosos en el 63%, entrelazamiento capilar en el 59%, áreas avasculares en el 48% y ectasias en el 31%. También se observaron capilares gigantes en el 14% y capilares ramificados en el 11% de los casos. Estos hallazgos se han asociado a lo encontrado en nuestro estudio.³

Los niveles promedio de HbA1C en 97 casos incluidos en este estudio fueron de 8.75, en comparación con el estudio de Barchetta et al., donde se registró un nivel medio de 7.5, y con los de Ghosh et al. y Hsu et al., que reportaron niveles de 8.99 % respectivamente. En términos

de control metabólico, la hiperglucemia crónica impacta negativamente el endotelio capilar, generando alteraciones en la arquitectura microvascular que pueden observarse a través de la capilaroscopia. Además, la duración de la enfermedad se ha relacionado con cambios capilaroscópicos. Bollinger y Fagrell documentaron más alteraciones capilaroscópicas en diabéticos con una evolución de la enfermedad superior a 10 años.⁹

En el estudio de Hsu et al., se reportaron mayores frecuencias de cambios capilaroscópicos en pacientes con HbA1c $\geq 7\%$, hallazgos que coinciden con los de nuestro estudio, donde los resultados anormales en la capilaroscopia eran más prevalentes en aquellos con un control glucémico deficiente.⁷ En otra investigación, aproximadamente el 63% de la población analizada tenía niveles de glucosa elevados, y de estos, el 100% presentó capilares tortuosos, el 93% capilares entrelazados, el 22% capilares gigantes, el 17% capilares arborificados y el 12% mostró visibilidad del plexo venoso subpapilar.¹⁰ Lo que se asocia a que en nuestro estudio el hallazgo más frecuentemente encontrado en el descontrol fue la tortuosidad.

El presente estudio aporta evidencia sobre los cambios capilaroscópicos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, un tema sobre el cual aún existen relativamente pocos estudios. Además, incluye una muestra considerable de pacientes

evaluados mediante capilaroscopia, una técnica no invasiva que permite valorar de forma directa la microvasculatura. Otro aspecto relevante es la observación realizada entre los hallazgos capilaroscópicos y parámetros clínicos importantes como el control glucémico medido mediante hemoglobina glicada y el tiempo de evolución de la enfermedad. Asimismo, los resultados se comparan con hallazgos reportados previamente en la literatura, lo que permite contextualizar y respaldar los resultados obtenidos.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra su diseño observacional, el cual no permite establecer relaciones causales entre el control glucémico y las alteraciones capilaroscópicas. Asimismo, el tamaño de la muestra, aunque representativo, puede limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones. Otra posible limitación es la falta de un grupo control sano para comparar directamente los hallazgos capilaroscópicos. De igual forma, no se evaluaron otros factores que podrían influir en la microvasculatura, como comorbilidades, tratamientos farmacológicos o factores de riesgo cardiovasculares. Finalmente, la capilaroscopia es un método dependiente del observador, lo que podría introducir cierto grado de variabilidad en la interpretación de los hallazgos.

Conclusiones

El estudio de los microvasos a través de la capilaroscopia es particularmente relevante en diabetes, ya que la microangiopatía es una de

las complicaciones más comunes y preocupantes. Se ha encontrado una asociación significativa entre hallazgos anormales de la capilaroscopia en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y un control glucémico deficiente, así como con grados de retinopatía y neuropatía diabéticas. De este modo, la capilaroscopia puede ser útil como un marcador temprano o herramienta predictiva para la afectación microangiopática en individuos con DM, contribuyendo a la prevención de complicaciones inminentes.

Referencias

1. Instituto Nacional de Salud Pública (MX). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2021. Resultados nacionales. Cuernavaca (MX): Instituto Nacional de Salud Pública; 2021. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx>
2. Elumalai S, Krishnamoorthi N, Periyasamy N, Farazullah M, Raj K, Mahadevan S. Analysis of microvascular pattern in diabetes mellitus condition using the nailfold capillaroscopy images. *Proc Inst Mech Eng H*. 2024;238(3):340-347.
3. Maldonado G, Guerrero R, Paredes C, Ríos C. Nailfold capillaroscopy in diabetes mellitus. *Microvasc Res*. 2017;112:41-46. doi:10.1016/j.mvr.2017.03.001.
4. Ciaffi J, Ajasllari N, Mancarella L, Brusi V, Meliconi R, Ursini F. Nailfold capillaroscopy in common non-rheumatic conditions: a systematic review and applications for clinical practice. *Microvasc Res*. 2020;131:104036. doi:10.1016/j.mvr.2020.104036.

5. Uyar S, Balkarlı A, Erol MK, Yeşil B, Tokuç A, Durmaz D, et al. Assessment of the relationship between diabetic retinopathy and nailfold capillaries in type 2 diabetics with a noninvasive method: nailfold videocapillaroscopy. *J Diabetes Res.* 2016;2016:7592402. doi:10.1155/2016/7592402.
6. Hsu PC, Liao PY, Chang HH, Chiang JY, Huang YC, Lo LL. Nailfold capillary abnormalities are associated with Type 2 diabetes progression and correlated with peripheral neuropathy. *Medicine (Baltimore)* 2016;95:e5714.
7. Meyer M, Pfohl M, Schatz H. Assessment of diabetic alterations of microcirculation by means of capillaroscopy and laser-Doppler anemometry. *Med Klin* 2011;15:71-77.
8. Rajaei A, Dehghan P, Farahani Z. Nailfold Capillaroscopy Findings in Diabetic Patients (A Pilot Cross-Sectional Study). *Open J Pathol* 2015;(April):65–72.
9. Bollinger A, Fagrell B. *Clinical Capillaroscopy-a Guide to its Use in Clinical Research and Practice*. Toronto: Hogrefe & Huber Publishers; 1990. p. 1-123.
10. Pazos-Moura CC, Moura EG, Bouskela E, Torres-Filho IP, Breitenbach MM. Nailfold capillaroscopy in diabetes mellitus: Morphological abnormalities and relationship with microangiopathy. *Braz J Med Biol Res* 1987;20:777-80.

Uso empírico de antibióticos en neonatos con sospecha de sepsis neonatal temprana: análisis retrospectivo en un hospital de segundo nivel

Empirical antibiotic use in neonates with suspected early-onset sepsis: a retrospective analysis at a secondary-level hospital

Carlos Ángel García-Cárdenas^{1*}, Nora Selene Martínez-Félix², Estrella Gisselle López-Ríos³, Marisol Cabanillas-Ayón², Xitlali Hazel Pérez-García⁴

1. Médico Pasante del Servicio Social del Departamento de Neonatología, Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, Hospital Civil de Culiacán. Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa.
2. Médica Adscrita del Departamento de Neonatología, Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, Hospital Civil de Culiacán. Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa.
3. Médica Pasante del Servicio Social del Laboratorio de Biología Celular, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa.
4. Médica Interna de Pregrado del Hospital Civil de Culiacán. Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa.

***Autor de correspondencia:** Dr. Carlos Ángel García Cárdenas

Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Sinaloa.

Calle Eustaquio Buelna No. 91 Col. Gabriel Leyva, C.P. 80030. Culiacán, Sinaloa.

E-mail: cagc00@hotmail.com

DOI <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.3122-4342.v16.n1.003>

Recibido 21 de septiembre 2025, aceptado 09 de diciembre 2025

RESUMEN

Objetivo: Describir el uso empírico de antibióticos en recién nacidos (RN) con sospecha de sepsis neonatal temprana (SNT) en un hospital de segundo nivel, considerando criterios clínicos y resultados de biomarcadores y hemocultivos. **Material y métodos:** Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo realizado en el Hospital Civil de Culiacán, con revisión de expedientes de RN ≥ 34 SDG hospitalizados por sospecha de SNT entre enero de 2011 y diciembre de 2020. Se analizaron factores de riesgo perinatales, resultados de proteína C reactiva (PCR), procalcitonina (PCT) y hemocultivo, esquemas antibióticos y su duración. **Resultados:** Se incluyeron 593 recién nacidos en el análisis final, tras aplicar los criterios de selección. De ellos, el 99.8 % (n=592) recibió tratamiento antibiótico empírico; no obstante, únicamente el 3 % (n=18) tuvo hemocultivo positivo. La PCT mostró una sensibilidad del 100% y un valor predictivo negativo (VPN) del 100%, pero con una especificidad baja de 27.3%. En 157 recién nacidos con Procalcitonina (PCT) negativa se evaluaron adicionalmente los signos clínicos y los parámetros de respuesta inflamatoria sistémica (RIS). En este subgrupo, el 51.6% (n=81) no presentó clínica compatible con sepsis y 57 pacientes recibieron tratamiento antibiótico pese a la ausencia de clínica ni alteraciones en la PCR o en los hemocultivos. De los 593 recién nacidos incluidos, el 93.7 % (n=555) recibió esquema empírico estándar y el 82.4 % (n=488) recibió antibióticos durante más de tres días. **Conclusiones:** Existe una discrepancia significativa entre el inicio de antibióticos y la evidencia clínica o microbiológica en la SNT. La integración sistemática de biomarcadores, factores de riesgo y hallazgos clínicos alineados con las guías nacionales e internacionales (SIBEN, CENETEC) es esencial para optimizar el manejo y evitar tratamientos innecesarios y sus posibles consecuencias.

Palabras clave: Sepsis neonatal; Procalcitonina; Uso de antibióticos; Recién nacido; Neonatología.

ABSTRACT

Objective: To describe the empirical use of antibiotics in newborns (NB) with suspected early-onset neonatal sepsis (EONS) in a secondary-level hospital, considering clinical criteria and the results of biomarkers and blood cultures. **Materials and methods:** An observational, descriptive, and retrospective study conducted at the Hospital Civil de Culiacán, based on the review of medical records of neonates ≥ 34 weeks of gestational age hospitalized for suspected EONS between January 2011 and December 2020. Perinatal risk factors, C-reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT) and blood culture results, antibiotic regimens, and treatment duration were analyzed. **Results:** A total of 593 newborns were included in the final analysis after applying the selection criteria. Of these, 99.8% (n=592) received empirical antibiotic therapy; however, only 3% (n=18) had a positive blood culture. PCT demonstrated 100% sensitivity and a 100% negative predictive value (NPV), but low specificity (27.3%). In 157 newborns with negative PCT, clinical signs and systemic inflammatory response (SIR) parameters were additionally evaluated. In this subgroup, 51.6% (n=81) showed no clinical manifestations compatible with sepsis, and 57 patients received antibiotic treatment despite the absence of clinical findings or alterations in CRP or blood cultures. Of the 593 newborns included, 93.7% (n=555) received standard empirical regimens, and 82.4% (n=488) received antibiotics for more than three days. **Conclusions:** There is a significant discrepancy between antibiotic initiation and clinical or microbiological evidence in suspected EOS. The systematic integration of biomarkers, risk factors, and clinical findings—aligned with national and international guidelines (CENETEC, SIBEN)—is essential to optimize management and avoid unnecessary treatments and their potential consequences.

Keywords: Neonatal sepsis; Procalcitonin; Antibiotic use; Infant, newborn; Neonatology.

Introducción

La sepsis neonatal temprana (SNT), definida como una infección bacteriana sistémica que ocurre en las primeras 72 horas de vida¹⁻³, continúa siendo una causa relevante de morbilidad neonatal, especialmente en países de ingresos bajos y medios^{2,3}. Se adquiere por transmisión vertical, ya sea durante el trabajo de parto o vía transplacentaria⁵.

Su diagnóstico representa un desafío clínico debido a la inespecificidad de los signos y síntomas en la etapa neonatal^{1,2}. Ante esta incertidumbre, es muy común el inicio empírico del tratamiento antibiótico inmediato, aunque en muchos casos no exista una confirmación microbiológica o paraclínica que lo justifique^{1,7}.

Diversos factores materno-perinatales aumentan el riesgo de SNT, como la ruptura prolongada de membranas^{1,4}, la fiebre intraparto^{1,4}, la corioamnionitis^{1,5}, la prematurez^{2,3} y el bajo peso al nacer^{2,3,5}. Estos elementos, junto con la inmadurez inmunológica de los recién nacidos (RN)⁵, condicionan una mayor susceptibilidad a infecciones bacterianas, siendo *Streptococcus agalactiae* y *Escherichia coli* los agentes etiológicos más frecuentes^{1,5,6}. Estos factores fueron incluidos como variables en el análisis de la población estudiada. Desde el punto de vista fisiopatológico, la sepsis neonatal implica una activación desregulada de la respuesta inmunológica, con efectos como una disfunción endotelial y alteraciones hemodinámicas que pueden

conducir al desarrollo de un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS)^{6,7}.

El hemocultivo, se considera el estándar de oro para el diagnóstico de bacteriemia por sepsis^{1,7}, pero presenta limitaciones importantes en RN debido a la baja sensibilidad del inóculo bacteriano que pueda existir en la muestra sanguínea⁷, el volumen escaso de muestra⁷ y resultados que pueden demorar hasta más de 72 horas⁷. Por ello, se han incorporado biomarcadores como la procalcitonina (PCT)⁸ y la proteína C reactiva (PCR)⁹ como herramientas auxiliares para la toma de decisiones. No obstante, su interpretación debe contextualizarse cuidadosamente, ya que ninguno de estos parámetros puede utilizarse de forma aislada para confirmar o descartar una infección^{1,2,5}.

En años recientes, el uso de la calculadora de sepsis neonatal (EOS Calculator) se ha extendido en muchas unidades neonatales como herramienta adicional para evaluar el riesgo de sepsis^{1,10-13}. No obstante, aunque la herramienta se encuentra disponible en plataformas en línea, no está incorporada como parte del protocolo clínico en el Hospital Civil de Culiacán (HCC), por lo que su utilidad no pudo evaluarse durante este estudio².

Ante la sospecha de SNT, las guías clínicas en neonatología más usadas como el X Consenso Clínico de la Sociedad Iberoamericana de Neonatología (SIBEN)¹ y la Guía de Práctica Clínica

(GPC) del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC)² recomiendan valorar evolución clínica^{1,5,6} así como los factores de riesgo perinatales^{1,2,5} y de los estudios auxiliares, para decidir con mayor precisión el inicio o suspensión del tratamiento antimicrobiano. A pesar de ello, en la práctica persiste una tendencia a mantener esquemas antibióticos en RN sin justificación clínica o inclusive con biomarcadores negativos y cultivos estériles⁷.

Esta práctica puede desencadenar morbilidades a corto^{1,2} o largo plazo^{2,4,5} incluyendo la disbiosis del microbioma intestinal^{1,5}, aumento del riesgo de enfermedades inmunológicas^{1,5,14} y desarrollo de resistencia antimicrobiana^{1,7}. Por ello, optimizar el uso de antibióticos en los RN con sospecha de sepsis temprana disminuye morbilidad¹⁴, costos intrahospitalarios^{15,16}, estancias prolongadas¹⁶ y la separación por ingresos innecesarios a los servicios de cuidados intensivos neonatales en RN asintomáticos que pueden mantenerse en observación en conjunto con la madre mejorando el apego inmediato a la lactancia materna^{13,15,16}.

En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo describir el uso empírico de antibióticos en recién nacidos con sospecha de sepsis neonatal temprana, tomando en cuenta su correlación con los criterios clínicos, los factores de

riesgo perinatales y los resultados de biomarcadores y hemocultivos en un hospital de segundo nivel.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, transversal, descriptivo y retrospectivo, basado en la revisión de expedientes clínicos de RN hospitalizados por sospecha de SNT en el HCC, en Sinaloa, México. El periodo de análisis comprendió de enero de 2011 a diciembre de 2020. El diagnóstico de sospecha de SNT se estableció conforme a los criterios clínicos utilizados en la unidad neonatal del HCC, los cuales se encuentran alineados con las recomendaciones del X Consenso Clínico de la SIBEN¹ y de la GPC del CENETEC². Estos criterios consideraron la presencia de signos clínicos compatibles (como irritabilidad, letargia, distermia, taquicardia, dificultad respiratoria o alimentación deficiente), y/o factores de riesgo materno-perinatales (como rotura prolongada de membranas, corioamnionitis o fiebre materna), junto con alteraciones en biomarcadores como la PCR y la PCT, independientemente del resultado de los hemocultivos. Se consideró clínica compatible con SNT la presencia de dos o más signos clínicos, o un solo signo considerado grave, de acuerdo con las guías mencionadas.

Se incluyeron RN que nacieron en el HCC, que presentaron signos compatibles con sepsis neonatal temprana antes de las 72 horas de vida, contaban con la determinación de ambos

biomarcadores (PCR y PCT) y disponían de expediente clínico completo. Se excluyeron los pacientes con alta voluntaria o traslado a otra unidad, aquellos que fallecieron antes de poder confirmar la sospecha diagnóstica y los que presentaron alteraciones orgánico-funcionales que impidieron valorar su evolución clínica.

Debido al carácter retrospectivo y descriptivo del estudio, no se realizó un cálculo muestral; se incluyeron todos los casos disponibles que cumplían los criterios de selección. Para evitar sesgos, los recién nacidos con edad gestacional menor a 34 semanas fueron excluidos del análisis microbiológico y terapéutico, dado que este grupo recibe tratamiento antibiótico protocolario por su alta vulnerabilidad. Posteriormente, los pacientes fueron clasificados según los resultados de biomarcadores (PCR y PCT), el tipo de esquema antibiótico utilizado (estándar y de amplio espectro o ajustado a antibiograma) y la duración del tratamiento. Adicionalmente, se estableció un subgrupo de RN con PCT negativa, en quienes se evaluaron los signos clínicos y los criterios de RIS.

La recolección de datos se realizó de forma sistemática a partir de los registros clínicos institucionales, incluyendo variables demográficas, paraclínicas y terapéuticas. La base de datos fue construida en Microsoft Excel (versión LTSC Profesional Plus 2021, versión 2108, compilación 14332.21040), a partir de un formulario es-

tructurado en Google Forms diseñado para facilitar la captura homogénea de información. El análisis estadístico consistió en el procesamiento de frecuencias absolutas y relativas, utilizando funciones básicas de Excel.

Para la interpretación de los valores de PCT, se utilizaron los puntos de corte propuestos por Sánchez-Garduño²⁵ y adaptados de Chiesa et al.²⁶, considerando las horas de vida del RN para diferenciar las concentraciones fisiológicas de aquellas elevadas. Los valores de referencia empleados se presentan en el Cuadro 1.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Bioética del Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud (CIDOCS) del HCC, bajo el número de registro 228-24-49, y cuenta con protocolo de investigación número 193-2025.

Cuadro 1. Valores de referencia de la concentración de procalcitonina en las primeras horas de vida (adaptado de Chiesa et al.²⁶ y Sánchez-Garduño²⁵)

Horas de vida	Concentración de procalcitonina (ng/mL)
0-6	2.0
6-12	8.0
12-18	15.0
18-30	21.0
30-36	15.0
36-42	8.0
42-48	2.0

Abreviaturas: ng/mL = nanogramos por mililitro

RESULTADOS

Se presentan los hallazgos de 593 RN con sospecha de sepsis neonatal temprana, evaluados mediante biomarcadores, hemocultivos y datos

clínico-laboratoriales. Se describe la distribución de factores de riesgo, resultados de laboratorio y el uso y duración del tratamiento anti-biótico en la muestra total. Adicionalmente, se analizaron los hallazgos clínicos en el subgrupo con PCT negativa.

Factores de riesgo perinatales

De los 593 RN incluidos en el estudio, el 67.6% (n=401) presentaba al menos un factor de riesgo materno o perinatal relacionado con SNT, mientras que el 32.4% (n=192) no presentaba antecedentes identificables. La distribución de los factores de riesgo más frecuentes se presenta en el Cuadro 2

Cuadro 2. Frecuencia de factores de riesgo materno-perinatales en neonatos con sospecha de sepsis (n=401)	
Factor de riesgo	Total (%)
Infección de vías urinarias	215 (53.6 %)
Cervicovaginitis	175 (43.6 %)
Mal control prenatal	49 (12.2%)
Parto fortuito	48 (12.0%)
Fiebre materna	42 (10.5%)
Ruptura prolongada de membranas (>18 h)	26 (6.5%)
Corioamnionitis	16 (4.0%)
Ruptura prematura de membranas (<18 h)	9 (2.2%)
Infecciones maternas no genitourinarias	7 (1.7%)
VDRL positivo	4 (1.0%)
Infección materna por VIH	1 (0.2%)
Infección materna por <i>toxoplasma spp</i>	1 (0.2%)

VDRL: Venereal Disease Research Laboratory (prueba serológica para diagnosticar sífilis); VIH: Virus de Inmunodeficiencia Humana

Si bien los factores materno-perinatales más comúnmente asociados con sepsis neonatal temprana, como corioamnionitis, fiebre materna

o ruptura prolongada de membranas, no fueron altamente prevalentes en esta población, destaca la elevada frecuencia de infecciones urinarias y cervicovaginales durante el embarazo. En total, se documentaron 223 episodios de infección de vías urinarias (IVU) y 181 episodios de cervicovaginitis (CVV) en las madres de los RN con sospecha de sepsis neonatal. Estos valores representan episodios registrados y no el número total de pacientes, debido a que algunas madres presentaron más de un evento durante la gestación. La distribución detallada se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Distribución de episodios de IVU (n=223) y CVV (n=181) durante el embarazo (<i>puede incluir más de un episodio por paciente</i>)		
Característica del episodio	IVU (n=223)	CVV (n=181)
Primer trimestre	13	4
Segundo trimestre	33	14
Tercer trimestre	68	66
Activa al momento del parto	32	22
Recurrente	18	15
Complicada	4	1
No especificada en temporalidad o evolución	55	59

IVU: Infección de Vías urinarias; CVV: Cervicovaginitis.

Resultados de laboratorio: PCR, PCT y hemocultivos

En la población total, 153 RN (25.7%) presentaron PCR positiva. La PCT fue negativa en el 26.5% (n=157) y positiva en el resto.

Los hemocultivos fueron positivos en el 3 % (n = 18), con un total de 19 aislamientos incluyendo un caso de coinfección; en 575 pacientes (97.0 %) no se identificó crecimiento bacteriano.

Los microorganismos más frecuentemente identificados fueron *Staphylococcus epidermidis* (21.1 %), seguido de *Mammaliicoccus sciuri* y *Cándida zeylanoides* (ambos con 10.5 %). Cabe destacar que *Staphylococcus epidermidis* fue considerado contaminante según criterios microbiológicos (recuento <100,000 UFC). Los resultados globales de biomarcadores y cultivos se presentan en el Cuadro 4, mientras que la distribución específica de los aislamientos se detalla en el Cuadro 5.

Cuadro 4. Resultados de laboratorio y biomarcadores en pacientes evaluados		
Prueba	Resultado	Total (%)
PCR	Positiva	153 (25.7%)
	Negativa	440 (74.3%)
PCT	Positiva	437 (73.5%)
	Negativa	157 (26.5%)
Hemo-cultivo	Positivo	18 (3.0%)
	Negativo	575 (97%)

PCR: Proteína C Reactiva; PCT: Procalcitonina.

Cuadro 5. Microorganismos aislados en hemocultivos positivos	
Microorganismo	Total (%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	4 (21.1%)
<i>Mammaliicoccus sciuri</i>	2 (10.5%)
<i>Cándida zeylanoides</i>	2 (10.5%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2 (10.5%)
<i>Staphylococcus hominis</i>	2 (10.5%)
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	2 (10.5%)
<i>Enterococcus faecalis</i>	2 (10.5%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	1 (5.3%)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1 (5.3%)
<i>Staphylococcus simulans</i>	1 (5.3%)

Nota: *Staphylococcus epidermidis* fue considerado contaminante según criterios microbiológicos (recuento <100 000 UFC). El total incluye un caso de coinfección por *Mammaliicoccus sciuri* y *Cándida zeylanoides* en un mismo paciente.

Rendimiento Diagnóstico de PCR y PCT

Usando como referencia el resultado del hemocultivo, se analizó el rendimiento diagnóstico de la PCR y la PCT. Para la PCT, se obtuvo una sensibilidad y un valor predictivo negativo (VPN) de 100%, especificidad de 27.3% y un valor predictivo positivo (VPP) de 4.1%. En el caso de la PCR, la sensibilidad fue de 33.3%, especificidad de 74.4%, VPP de 3.9% y VPN de 97.3%. Lo anterior puede observarse con más detalle en el Cuadro 6 y 7, respectivamente.

Cuadro 6. Rendimiento diagnóstico de PCT con hemocultivo como referencia		
Resultado de la prueba	Hemocultivo (+)	Hemocultivo (-)
PCT (+)	18 (VP)	418 (FP)
PCT (-)	0 (FN)	157 (VN)

Cuadro 7. Rendimiento diagnóstico de PCR con hemocultivo como referencia		
Resultado de la prueba	Hemocultivo (+)	Hemocultivo (-)
PCR (+)	6 (VP)	147 (FP)
PCR (-)	12 (FN)	428 (VN)

PCR: Proteína C Reactiva; PCT: Procalcitonina; VP: Verdadero positivo; FP: Falso positivo; FN: Falso negativo; VN: Verdadero negativo.

Subgrupo con PCT negativa

De los 157 pacientes con PCT negativa, 122 (77.7%) presentaban al menos un factor de riesgo, mientras que 35 (22.3%) no contaban con factores asociados, como se puede observar en el Cuadro 8. En este subgrupo se realizó un análisis detallado de hallazgos clínicos y laboratoriales.

Cuadro 8. Relación entre factores de riesgo y PCR positiva en pacientes con PCT negativa (n=157)

Factores de riesgo	PCR positiva	PCR negativa	TOTAL
Presentes	26	96	122
Ausentes	16	19	35
TOTAL	42	115	157

PCR: Proteína C Reactiva

Clasificación clínica de pacientes con PCT negativa

De los 157 recién nacidos con PCT negativa, el 48.4 % (n = 76) presentó clínica compatible con sepsis neonatal temprana, mientras que el 51.6 % (n = 81) permaneció sin manifestaciones sugestivas. Los criterios utilizados para clasificar la presencia o ausencia de clínica se encuentran detallados en la sección de Materiales y Métodos. Dentro de este subgrupo, el 36.3 % (n = 57) no presentó síntomas clínicos, ni elevación de PCR, ni crecimiento en hemocultivos; su ingreso y tratamiento antibiótico se basaron exclusivamente en la presencia de factores de riesgo perinatales. De estos, 56 recibieron antibióticos; lo que representa el 9.5% del total de la muestra (n=593).

Signos y síntomas clínicos en pacientes con PCT negativa

En los pacientes con clínica compatible, los signos más frecuentes fueron taquipnea, fiebre y bandemia. La distribución según presencia o ausencia de clínica se muestra en el Cuadro 9.

Dentro del análisis de este subgrupo de pacientes, se analizó también la frecuencia de la presencia de resultados de exámenes de laboratorio frecuentemente asociados con respuesta inflamatoria sistémica (RIS). Los mismos se describen con detalle en el Cuadro 10.

Cuadro 9. Frecuencia de signos y síntomas clínicos en neonatos con PCT negativa, según presencia o ausencia de clínica compatible con sepsis (n=157)

Signo o síntoma clínico	Con clínica	Sin clínica	Total (%)
Sin ningún síntoma	0	67	67 (42.7 %)
Taquipnea	55	3	58 (37 %)
Fiebre	17	2	19 (12.1 %)
Bandemia	14	5	19 (12.1 %)
Vómito	4	2	6 (3.9 %)
Datos de TTRN	5	0	5 (3.2 %)
Infiltrado en radiografía torácica	5	0	5 (3.2 %)
Intolerancia a la VO	3	0	3 (1.9 %)
Ictericia	3	0	3 (1.9 %)
Hipoglucemia	3	0	3 (1.9 %)
Apnea	3	0	3 (1.9 %)
Diarrea	1	1	2 (1.3 %)
Distensión abdominal	1	1	2 (1.3 %)
Policitemia	2	0	2 (1.3 %)
Hipoactividad	1	0	1 (0.6 %)
Cianosis	1	0	1 (0.6 %)
Neumonía	1	0	1 (0.6 %)
Neutrofilia	1	0	1 (0.6 %)
Neutropenia	0	1	1 (0.6 %)

PCT: Procalcitonina; TTRN: Taquipnea Transitoria del Recién Nacido; VO: Vía Oral

Cuadro 10. Presencia de parámetros de RIS en pacientes con sospecha clínica de SNT y PCT negativa (n=157)

Criterio de RIS	Con clínica	Sin clínica
Leucopenia	1	1
Leucocitosis	9	0
Índice B/N ≥ 0.2	8	1
Trombocitopenia	8	1
Total (%)	26 (16.5%)	3 (1.9%)

RIS: Respuesta Inflamatoria Sistémica; SNT: Sepsis Neonatal Temprana; PCT: Procalcitonina; Índice B/N: índice Banda/Neutrófilo

Uso de esquemas antibióticos en la muestra total

El 99.8% (n=592) de los RN recibieron tratamiento antibiótico al ingreso o en sus primeras 72 horas de vida. La mayoría inició con ampicilina más un aminoglucósido. En algunos casos, el esquema fue modificado durante la hospitalización por falta de mejoría clínica o por hallazgos laboratoriales y antibiogramas según los aislamientos de los hemocultivos, utilizando esquemas de mayor espectro. Para este análisis, se consideró como "esquema empírico estándar" a aquellos que recibieron exclusivamente ampicilina más aminoglucósido o cefalosporina de tercera generación más ampicilina. Aquellos que recibieron esquemas ampliados, como vancomicina, antifúngicos u otros antibacterianos avanzados, se clasificaron como "esquema avanzado" (ver Cuadro 11).

Cuadro 11. Tipo de esquema antibiótico utilizado (n=592)	
Tipo de esquema antibiótico	Total (%)
Esquema empírico estándar (ampicilina más aminoglucósido o cefalosporina de tercera generación más ampicilina)	555 (93.7%)
Esquema avanzado o modificado (vancomicina, antifúngicos, etc.)	37 (6.3%)

Duración del tratamiento antibiótico

La duración del tratamiento antibiótico se analizó en si tuvieron una suspensión temprana del tratamiento (hasta 3 días) o un esquema completo (más de 3 días).

Cuadro 12. Duración del tratamiento antibiótico (n=592)	
Rango de duración del tratamiento	Total (%)
≤3 días	104 (17.6%)
>3 días	488 (82.4%)

Cuadro 13. Duración del tratamiento antibiótico en pacientes con procalcitonina negativa (n=157), según presencia de factores de riesgo			
Duración del tratamiento	Con factores (n=122)	Sin factores (n=35)	Total (%)
≤ 3 días	76	14	90 (57.3%)
> 3 días	46	21	67 (42.7%)

Características epidemiológicas de la población

Finalmente, se realizó un análisis descriptivo de las características epidemiológicas de los 635 RN incluidos inicialmente, con el objetivo de describir el perfil general de la población evaluada. En el Cuadro 14 se presenta la frecuencia y proporción de los pacientes según sexo, edad gestacional al nacimiento y peso al nacer.

Cuadro 14. Características epidemiológicas de los recién nacidos incluidos (n = 635)		
Variable	Categoría	Total (%)
Sexo	Femenino	268 (42.2%)
	Masculino	367 (57.8%)
Edad gestacional	Pretérmino extremo (≤ 28 SDG)	1 (0.2%)
	Pretérmino severo (> 28 a ≤ 30 SDG)	4 (0.6 %)
	Pretérmino moderado (> 30 a < 34 SDG)	37 (5.8%)
	Pretérmino tardío (≥ 34 a ≤ 36.6 SDG)	162 (25.5 %)
	Término precoz (≥ 37 a ≤ 38.6 SDG)	160 (25.2%)
	Término maduro (≥ 39 a ≤ 41.6 SDG)	269 (42.4%)
	Postérmino (> 42 SDG)	2 (0.3%)
Peso al nacimiento	Macrosómico (≥ 4000 g)	33 (5.2%)
	Normopeso (2500–3999 g)	473 (74.5%)
	Peso bajo al nacer (1500–2499 g)	117 (18.4%)
	Peso muy bajo al nacer (1000–1499 g)	11 (1.7%)
	Peso extremadamente bajo al nacer (≤ 1000 g)	1 (0.2%)

DISCUSIÓN

La SNT continúa siendo un desafío diagnóstico y terapéutico considerable, particularmente en contextos donde los recursos diagnósticos son limitados^{2,6} o no se utilizan de forma sistemática¹. Nuestros hallazgos muestran que, en nuestra población de 593 RN ≥ 34 SDG con sospecha de SNT, la confirmación microbiológica mediante hemocultivo fue escasa (3%), a pesar de que el 99.8% de los pacientes recibió tratamiento antibiótico. Esta discordancia entre diagnóstico confirmado y conducta terapéutica refleja una tendencia ampliamente documentada en la literatura, donde la administración empírica de antibióticos predomina incluso en ausencia de datos clínicos, microbiológicos o bioquímicos que sustenten una infección activa^{7,17}. En este sentido, Schulman et al. reportaron que en hospitales de California se trataron hasta 95 neonatos por cada caso confirmado de sepsis temprana, sin correlación entre la frecuencia de tratamiento y la incidencia real de infección¹⁸.

El bajo rendimiento del hemocultivo como estándar diagnóstico en RN ya ha sido reportado por diversos estudios³, con tasas de positividad que oscilan entre el 2% y el 10% incluso en pacientes con alta sospecha clínica¹⁷⁻¹⁹. Este hallazgo, sin embargo, no justifica por sí solo la instauración de tratamientos antimicrobianos en prácticamente la totalidad de los casos^{7,17,18}. En nuestra muestra de pacientes con PCT negativa (n=157), el 51.6% no presentó síntomas clínicos compatibles con SNT y solamente uno de estos

pacientes no recibió tratamiento antibiótico. De hecho, 57 RN no presentaban clínica, ni elevación de PCR, ni hallazgos positivos en hemocultivo; sin evidencia que justificara la administración de antimicrobianos más que haber tenido antecedente de riesgo materno. Esta situación confirma una diferencia entre las recomendaciones actuales y la práctica clínica, probablemente influida por una adherencia rígida a esquemas empíricos tradicionales o por la presión de iniciar tratamiento ante cualquier sospecha, por mínima que sea. Montaner Ramón et al. reportan una situación similar: varios RN a término asintomáticos recibieron antibióticos solo por biomarcadores alterados y aunque la mayoría presentaba dos o más factores de riesgo, en ninguno se confirmó sepsis, lo que refleja el riesgo de iniciar tratamientos e ingresos innecesarios ante biomarcadores inespecíficos (que pudiesen estar elevados por procesos no infecciosos) o por el simple antecedente perinatal¹⁹.

En nuestra muestra, los factores más frecuentes fueron IVUs (53.6%) y CVV (43.6%), mientras que otros factores clásicos como fiebre materna, RPM > 18 h y corioamnionitis se presentaron con menor frecuencia. Esto contrasta con lo descrito en estudios regionales, como el de Ostia-Garza y Salazar-Espino²⁰, Tibanquiza et al.²¹ y con las guías clínicas del Hospital Infantil de México "Federico Gómez"²², donde estas condiciones son de los principales factores asociados a SNT.

La utilidad de la PCT como biomarcador negativo fue reafirmada en nuestra cohorte, con una sensibilidad y VPN del 100%, lo que coincide con estudios previos que promueven su uso como herramienta para excluir sepsis y así evitar tratamientos prolongados innecesarios y aumento de los costos de estancia hospitalaria⁸. No obstante, este rendimiento diagnóstico debe interpretarse con cautela debido al reducido número de hemocultivos positivos (n=18), lo cual puede sobreestimar el cálculo del VPN. Sin embargo, su especificidad moderada y bajo valor predictivo positivo (4.1%) observado en nuestra muestra refuerzan que no debe usarse de forma aislada para confirmar diagnóstico. La PCR, en nuestra muestra, mostró baja sensibilidad (33.3%) pero mayor especificidad (73.4%), por lo que podría tener un rol complementario para evaluar evolución^{1,9}, más que como criterio diagnóstico inicial, en comparación con el biomarcador más confiable que representa PCT. Este hallazgo concuerda con lo descrito por Cardetti, Rodríguez y Sola, quienes refieren un metaanálisis que incluyó 22 estudios con más de 2,200 RN donde se reportó una sensibilidad del 62% y una especificidad del 74%, concluyendo que su capacidad operativa es limitada tanto en resultados positivos como negativos y que su uso debe orientarse más hacia el seguimiento de la respuesta terapéutica que en el diagnóstico inicial de sepsis²³.

Las guías de la SIBEN y del CENETEC son claras en señalar que ni la clínica aislada ni los biomarcadores por sí solos deben guiar el inicio o la prolongación de la antibioticoterapia^{1,2}. Específicamente, la SIBEN ilustra el bajo valor predictivo positivo de signos como letargia, taquipnea o dificultad para alimentarse, los cuales, aunque frecuentes, son inespecíficos y pueden deberse a múltiples causas no infecciosas^{1,19,23}. En nuestra cohorte, el 36.3 % (n=57) de los RN con PCT negativa recibió tratamiento antibiótico a pesar de no presentar signos clínicos relevantes²⁴ ni alteraciones de laboratorio, lo que evidencia una tendencia al sobretratamiento no alineada con dichas recomendaciones. Esta conducta ha sido criticada por múltiples estudios que alertan sobre los efectos adversos a corto y largo plazo del uso innecesario de antibióticos en RN.^{2,4,5,7,14,23}

En nuestro hospital no se evaluó la flora materna, como la colonización por *Streptococcus agalactiae*, por lo que este factor no pudo considerarse como variable de riesgo. No obstante, los hallazgos obtenidos reflejan fielmente la práctica clínica en un hospital de segundo nivel sin herramientas de estratificación sistematizadas, lo que permite identificar áreas concretas de mejora. Sin embargo, el estudio no está exento de limitaciones: la naturaleza retrospectiva implicó heterogeneidad en el registro clínico y dificultó evaluar de forma homogénea la clínica en todos los pacientes. Adicionalmente, el

reducido número de hemocultivos positivos (n=18) limita la precisión de las estimaciones diagnósticas relacionadas con los biomarcadores, especialmente los valores predictivos.

En términos de implicaciones clínicas, nuestros hallazgos respaldan la necesidad urgente de optimizar el uso de antibióticos en la población neonatal, garantizar que su indicación sea justificada y alinearse con las recomendaciones de las guías de práctica clínica para el manejo de la SNT. Ello contribuiría a disminuir el riesgo de morbilidad neonatal, optimizar los costos intrahospitalarios y favorecer prácticas esenciales como el apego materno^{11,12,23}.

CONCLUSIÓN

Este estudio pone en evidencia una elevada tasa de uso de antibióticos en RN con sospecha de SNT, incluso en ausencia de una justificación clínica, microbiológica y/o bioquímica, lo cual concuerda con reportes internacionales que advierten sobre esta tendencia. La integración sistemática de biomarcadores como la PCT, el empleo de herramientas de estratificación de riesgo y la adherencia rigurosa a las guías clínicas —particularmente la guía nacional del CENETEC y el X Consenso de la SIBEN— representan elementos fundamentales para optimizar el tratamiento y el manejo de recursos en esta población^{1,10,19,23}.

Asimismo, un enfoque centrado en el binomio madre-hijo, acompañado de una observación clínica estrecha en RN estables, podría reducir

considerablemente el uso de antibióticos, disminuir estancias hospitalarias y preservar el apego y la lactancia materna. En conjunto, estos hallazgos subrayan la necesidad de fortalecer la práctica clínica neonatal hacia un uso más racional de los antibióticos y una atención basada en evidencia, contribuyendo así a mejorar la calidad asistencial y la eficiencia en el uso de los recursos terapéuticos.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

1. Sola A, Mir R, Lemus L, Fariña D, Ortiz J, et al. Suspected neonatal sepsis: tenth clinical consensus of the Ibero-American Society of Neonatology (SIBEN). *NeoReviews*. 2020;21(8):e505–e534. DOI: 10.1542/neo.21-8-e505
2. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC). Guía de práctica clínica: Sepsis neonatal temprana. México: CENETEC; 2019. Disponible en: <https://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-SS-283-19/ER.pdf>
3. Pérez RO, Lona JC, Quiles M, Verdugo MÁ, Ascencio EP, Benítez EA. Sepsis neonatal temprana, incidencia y factores de riesgo asociados en un hospital público del occidente de México. *Rev Chil Infectol*. 2015;32(4):447-52. doi:10.4067/S0716-10182015000500003.

4. World Health Organization. WHO recommendations on newborn health: guidelines approved by the WHO Guidelines Review Committee. Geneva: WHO; 2017. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MCA-17.07>
5. Puopolo KM, Lynfield R, Cummings JJ, Hand I, Adams-Chapman I, Poindexter B, et al. Management of infants at risk for Group B Streptococcal disease. *Pediatrics*. 2019;144(2):e20191881. DOI: 10.1542/peds.2019-1881
6. Fajardo Dubón GE, Flores Zelaya RE, Cárcamos Portillo GA. Caracterización general de sepsis neonatal temprana. *Rev Fac Cienc Med*. 2017;14(2):28-35. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-882650>
7. Cortés JS, Fernández Cruz LX, Beltrán Zúñiga E, Narváez CF, Fonseca-Becerra CE. Sepsis neonatal: aspectos fisiopatológicos y biomarcadores. *Med UIS*. 2019;32(3):35-47. doi:10.18273/revmed.v32n3-2019005
8. Geraerds AJLM, van Herk W, Stocker M, El Helou S, Dutta S, Fontana MS, et al. Cost impact of procalcitonin-guided decision making on duration of antibiotic therapy for suspected early-onset sepsis in neonates. *Crit Care*. 2021;25:367. DOI:10.1186/s13054-021-03789-x
9. Puello Ávila AC, Cataño Villegas AE. Utilidad de la proteína C-reactiva en la sepsis neonatal temprana. *Rev Chil Infectol*. 2021;38(2):169-77. doi:10.4067/S0716-10182021000200169
10. Gong CL, Dasgupta-Tsinikas S, Zangwill KM, Bolaris M, Hay JW. Early onset sepsis calculator-based management of newborns exposed to maternal intrapartum fever: a cost-benefit analysis. *J Perinatol*. 2019;39(4):571-80. doi:10.1038/s41372-019-0316-y
11. Achten NB, Visser DH, Tromp E, Groot W, van Goudoever JB, Plötz FB. Early onset sepsis calculator implementation is associated with reduced healthcare utilization and financial costs in late preterm and term newborns. *Eur J Pediatr*. 2020;179(5):727-34. doi:10.1007/s00431-019-03510-9
12. Achten NB, Dorigo-Zetsma JW, van der Linden PD, van Brakel M, Plötz FB. Sepsis calculator implementation reduces empiric antibiotics for suspected early-onset sepsis. *Eur J Pediatr*. 2018;177(5):741-6. doi:10.1007/s00431-018-3113-2.
13. Good PI, Hooven TA. Evaluating newborns at risk for early-onset sepsis. *Pediatr Clin North Am*. 2019;66(2):321-31. doi:10.1016/j.pcl.2018.12.003.
14. Milliken S, Allen RM, Lamont RF. The role of antimicrobial treatment during pregnancy on the neonatal gut microbiome and the development of atopy, asthma, allergy and obesity in childhood. *Expert Opin Drug Saf*. 2019;18(3):173-85. doi:10.1080/14740338.2019.1579795
15. Guan G, Joshi NS, Frymoyer A, Achepohl GD, Dang R, Taylor NK, et al. Resource utilization and costs associated with approaches to identify infants with early-onset sepsis. *MDM Policy Pract*. 2024;9(1):23814683231226129. doi:10.1177/23814683231226129

16. Puopolo KM, Benitz WE, Zaoutis TE. Management of neonates born at ≥ 35 0/7 weeks' gestation with suspected or proven early-onset bacterial sepsis. *Pediatrics*. 2018;142(6):e20182894. doi:10.1542/peds.2018-2894
17. Ahmed SA, Shah M, Ameley A, Mosuka E, Ericksen K. Culture negative sepsis in neonate in a level III NICU of a community hospital in Brooklyn New York. *Int J Contemp Pediatr*. 2025;12(2):154-8. doi:10.18203/2349-3291.ijcp20250079.
18. Schulman J, Benitz WE, Profit J, Lee HC, Dueñas G, Bennett MV, et al. Newborn antibiotic exposures and association with proven bloodstream infection. *Pediatrics*. 2019;144(5):e20191105. doi:10.1542/peds.2019-1105
19. Montaner Ramón A, Castilla Fernández Y, Frick MA, Camba Longueira F, Céspedes Domínguez MC, Ribes Bautista C, et al. ¿Cómo evaluar la sepsis neonatal de inicio precoz? Estudio comparativo de tres estrategias de detección. *An Pediatr (Barc)*. 2023;98(2):92-8. doi:10.1016/j.anpedi.2022.10.008
20. Ostia-Garza PJ, Salzar-Espino B. Frecuencia de factores relacionados con sepsis neonatal. *Perinatol Reprod Hum*. 2021;35(1):3-9. doi:10.24875/per.19000059.
21. Tibanquiza Arreaga LDP, Rodríguez Avilés DA, Barrera Rivera MK, Cedeño Caballero JV. Factores de riesgo y prevención de sepsis neonatal temprana. *Rev Cient Mundo Investig Conoc*. 2019;3(3 Esp):513-528. doi:10.26820/recimundo/3.(3.Esp).noviembre.2019.513-528.
- Available from: <http://recimundo.com/index.php/es/article/view/620>
22. Hospital Infantil de México Federico Gómez. Sepsis bacteriana del recién nacido, no especificada. Guías clínicas del Departamento de Neonatología. México: HIMFG; 2011. Available from: <http://himfg.com.mx/descargas/documentos/planeacion/guiasclinicasHIM/Gmobimortalidad.pdf>
23. Cardetti M, Rodríguez S, Sola A. Uso (y abuso) de antibióticos en la medicina perinatal. *An Pediatr (Barc)*. 2020;93(3):207.e1-207.e7. doi:10.1016/j.anpedi.2020.06.010
24. Short MA. Guide to a systematic physical assessment in the infant with suspected infection and/or sepsis. *Adv Neonatal Care*. 2004;4(3):141-57. doi:10.1016/j.adnc.2004.04.007
25. Sánchez-Garduño J. Procalcitonin and neonatal sepsis: clinical and laboratory aspects. *Rev Mex Patol Clin Med Lab*. 2016;63(3):148-154. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2016/pt163f.pdf>
26. Chiesa C, Panero A, Rossi N, Stegagno M, De Giusti M, Osborn JF, Pacifico L. Reliability of procalcitonin concentrations for the diagnosis of sepsis in critically ill neonates. *Clin Infect Dis*. 1998 Mar;26(3):664-72. doi:10.1086/514576.

Correlación entre el grado de infiltración grasa de los músculos paraespinales y el grado de degeneración discal lumbar

Correlation between the degree of fatty infiltration of the paraspinal muscles and the degree of lumbar disc degeneration

José Alberto Treviño-Peña¹, Maribel Ríos-Vazquez², Hadassa Yuef Martínez-Padrón^{3*}, Francisco Javier Turrubiates-Hernandez⁴, Kenia Priscila Cervantes-Castillo⁵, Elsa Verónica Herrera-Mayorga⁶

1. Residente de Imagenología, diagnóstica y terapéutica y Licenciatura de médico cirujano de la Facultad de Medicina Matamoros, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.
2. Médico Especialista de Imagenología, diagnóstica y terapéutica. Hospital Regional de Alta Especialidad Ciudad Victoria, IMSS-Bienestar, Cd. Victoria, Tamaulipas, México.
3. Doctora en Ciencias. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Investigadora en Ciencias Médicas B. Subdirección de Enseñanza e Investigación del Hospital Regional de Alta Especialidad Ciudad Victoria, IMSS-Bienestar, Cd. Victoria, Tamaulipas, México.
4. Doctor en Investigación en Medicina Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG), Unidad de Innovación Social y Emprendimiento sostenible, CUCS, UdeG.
5. Médico pasante de Servicio Social de la Facultad de Medicina Matamoros, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.
6. Profesora de Tiempo Completo, Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Mante, Tamaulipas, México.

***Autor de correspondencia:** Hadassa Yuef Martínez-Padrón

hadassayuef@gmail.com Hospital Regional de Alta Especialidad Ciudad Victoria, IMSS-Bienestar Cd. Victoria, Tamaulipas, México. Libramiento Guadalupe Victoria S/N, Área de Pajaritos, Ciudad Victoria. C.P. 87087, 8341610224

DOI <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.3122-4342.v16.n1.004>

Recibido 23 de septiembre 2025, aceptado 20 de noviembre 2025

RESUMEN

Objetivo: Determinar la correlación que existe entre el grado de infiltración grasa de los músculos paraespinales y el grado de degeneración discal lumbar, evaluado por resonancia magnética. **Materiales y métodos:** Estudio retrospectivo, correlacional, transversal y analítico en el Servicio de Imagenología, Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria. Se recabaron 101 expedientes de pacientes que se realizaron estudios de resonancia magnética de columna lumbar en el periodo de 2021-2022 y que cumplieron con los criterios de selección. Se obtuvieron los datos antropométricos y sociodemográficos y se realizó la correlación entre las variables de degeneración discal e infiltración grasa de los músculos paraespinales. **Resultados:** Se evaluaron 101 expedientes, de los cuales 30 fueron del sexo masculino que corresponde a un 29.71% y 71 del sexo femenino que corresponde al 70.29%, la edad promedio fue de 53.42 años, con un peso de 77.64 kg, talla de 163 cm y un IMC de 29.15. La clasificación de Goutallier promedio que obtuvieron los pacientes de la muestra fue de 1.76. El disco intervertebral con mayor degeneración fue L5-S1 con una escala de Pfirrmann modificado de 5.07. **Conclusiones:** En el presente estudio se observó una correlación de 0.63 entre la infiltración grasa de los músculos paraespinales y la degeneración discal lumbar.

Palabras clave: Músculos paraespinales, degeneración discal, resonancia magnética, grasa.

ABSTRACT

Objective: To determine the correlation between the degree of fatty infiltration of the paraspinal muscles and the degree of lumbar disc degeneration, assessed by magnetic resonance imaging. **Materials and methods:** A retrospective, correlational, cross-sectional, and analytical study was conducted in the Department of Imaging, Diagnostics, and Therapeutics of the Ciudad Victoria Regional High Specialty Hospital. The records of 101 patients who met the selection criteria who underwent lumbar spine MRI between 2020 and 2021 were collected. Anthropometric and sociodemographic data were obtained, and a correlation was established between disc degeneration variables and fatty infiltration of the paraspinal muscles. **Results:** A total of 101 cases were evaluated, of which 30 were male, corresponding to 29.71%, and 71 were female, corresponding to 70.29%. The average age was 53.42 years, with a weight of 77.64 kg, height of 163 cm, and a BMI of 29.15. The average Goutallier classification obtained by the patients in the sample was 1.76. The intervertebral disc with the greatest degeneration was L5-S1, with a modified Pfirrmann scale of 5.07. **Conclusions:** In the present study, a correlation of 0.63 was observed between fat infiltration of the paraspinal muscles and lumbar disc degeneration.

Keywords: Paraspinal muscles, disc degeneration, magnetic resonance imaging, fat.

Introducción

La lumbalgia se clasifica de manera específica y no específica, según su causa, y como aguda (0-6 semanas), subaguda (6-12 semanas) y crónica (>12 semanas), de acuerdo con la duración de los síntomas. La definición entre específica/no específica y aguda/subaguda/crónica es útil para elegir la estrategia diagnóstica y terapéutica ¹.

La lumbalgia es una afección muy frecuente que afecta a personas de todas las edades, en el 2015 la prevalencia mundial de lumbalgia con limitación de la actividad fue del 7.3%, significa que 540 millones de personas la presentaron en algún momento, dando como resultado a que sea la principal causa a nivel mundial junto con la cervicalgia, en personas de 25 a 64 años ². En México se registraron 300,000 consultas por lumbalgia durante el 2017, siendo el principal padecimiento entre la población trabajadora y la segunda de atenciones en la especialidad de traumatología y ortopedia ³.

Los factores de riesgo se clasifican en modificables y no modificables; entre los modificables se incluyen el sedentarismo, falta de fuerza y resistencia muscular, malos hábitos posturales, el tabaquismo, sobrepeso y enfermedades metabólicas; entre los no modificables comprenden el envejecimiento natural, traumatismos, accidentes previos, trabajo físico pesado o exposición laboral a tareas repetitivas o que involucren vi-

braciones, edad avanzada, patologías congénitas y escoliosis. Todos estos factores tienen en común que pueden producir degeneración discal lumbar en mayor o menor medida ⁴.

Los músculos paravertebrales tienen funciones esenciales para la estabilidad de la columna vertebral, actuando como estabilizadores dinámicos que protegen los segmentos lumbares, por lo que, deben ser valorados al momento de evaluar la columna mediante resonancia magnética para determinar su integridad y función, así como su relación con la estabilidad espinal y posibles alteraciones clínicas ⁵.

La infiltración grasa del músculo esquelético se ha vinculado a pérdida de la fuerza muscular, resistencia a la insulina y aumento de la mortalidad en personas de la tercera edad ⁶. Para la clasificación de la infiltración grasa Goutallier et al. propusieron una escala de 5 grados mediante el uso de tomografía computarizada para evaluar los músculos del manguito rotador ⁷. Posteriormente, esta clasificación fue adaptada al uso de la resonancia magnética⁸ y se evaluó la confiabilidad de la clasificación, estableciéndose como una escala confiable y conveniente para la evaluación de la infiltración grasa (Cuadro 1) ⁹.

Los cambios degenerativos de la columna vertebral se inician en el núcleo pulposo del disco intervertebral, donde la pérdida de proteoglicanos, la deshidratación y la alteración del micro-

ambiente celular afectan la integridad estructural y funcional del disco ¹⁰. Como consecuencia, las funciones normales de los discos se pierden con las lesiones y la degeneración y esto puede producir dolor e inestabilidad ¹¹.

CUADRO 1. Sistema de clasificación de Goutallier para infiltración de los músculos paraespinales.

Grado	Descripción
0	Sin infiltración grasa
1	Presencia de estrías grasas
2	Presencia de grasa evidente pero menor al tejido muscular
3	Igual cantidad de grasa y tejido muscular
4	Mayor cantidad de grasa de tejido muscular

FUENTE: Battaglia P. et al; 2014.

Existen clasificaciones para determinar el grado de degeneración discal lumbar, van en relación con el grado de deshidratación que presentan sus componentes del disco, entre ellas se encuentra la escala de Pfirrmann, la cual es la más utilizada, y asigna ocho grados, los cuales evalúan el disco intervertebral de L1-L2 a L5-S1 mediante resonancia magnética ponderada en T2, siendo el más afectado el último nivel ¹². La interpretación de la escala considera la intensidad de señal del núcleo pulposos, comparándolo con el líquido cefalorraquídeo (LCR) y la grasa presacra (GPS) así como la altura y la diferenciación entre sus componentes, permitiendo clasificar el grado de degeneración discal ¹³. Aunque existen estudios que hablan sobre la relación entre la infiltración grasa de los músculos paraespinales y la degeneración discal lumbar, la evidencia disponible aún es limitada, debido

a diferencias metodológicas, tamaños de muestra reducidos o tipo de población que se estudia ¹⁴. Por ello el objetivo de la presente investigación es determinar la correlación que existe entre el grado de infiltración grasa de los músculos paraespinales y el grado de degeneración discal lumbar, evaluado por resonancia magnética. Con esta investigación se busca establecer una correlación objetiva que complemente el diagnóstico por imagen y contribuya a mejorar la identificación de pacientes con riesgo de progresión de enfermedad degenerativa.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo, correlacional, transversal y analítico, se recabaron 101 expedientes de pacientes de ambos sexos, que contaban con estudios de resonancia magnética de columna lumbar en el periodo de 2021-2022 en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria "Bicentenario 2010". Dentro de los criterios de inclusión fueron expedientes de pacientes de ambos sexos, de edades de 18 a 90 años, expedientes de pacientes con diagnóstico de lumbalgia y expedientes de pacientes que se hayan realizado una resonancia magnética de columna lumbar en el HRAEV, dentro de los criterios de exclusión fueron: expedientes de pacientes con lesiones traumáticas, expedientes de pacientes con antecedente de neoplasias o metástasis óseas, antecedente

de cirugía de columna vertebral y expedientes de pacientes con más de 150 kg de peso.

Los estudios de resonancia magnética fueron realizados con un equipo Siemens modelo Avanto 1.5 Tesla, empleando secuencias potenciadas en T1, T2, Densidad de Protones y T2 Fat-Sat, realizando adquisición de imágenes en planos axial en T1 y T2, sagital en T1, T2, Densidad de Protones y T2 Fat-Sat y coronal solo en T2, con un grosor de corte de 4mm.

Las adquisiciones se obtienen usando de 14 hasta 20 cortes, tiempo de repetición (TR) 3200 ms, con tiempo de eco (TE) 115, campo de visión (FOV) de 280 a 320 mm, espesor de corte de 4.0 mm, distancia entre cortes de 0 mm a 1.0 mm. La evaluación de imágenes y escalas. Dos observadores (radiólogos con experiencia en columna) evaluaron de manera independiente la infiltración grasa con la escala de Goutallier y la degeneración discal con la escala de Pfirrmann modificada. Antes de la lectura, realizaron una calibración sobre 20 RM seleccionadas al azar para homologar criterios.

Se recolectaron los datos antropométricos del expediente de los pacientes que acudieron a realizarse resonancia magnética de columna lumbar, como peso y talla, utilizando báscula marca Seca. A partir de estos datos se calculó el IMC, posteriormente se revisó la interpretación del estudio, la cual fue realizada en el momento del estudio y posteriormente revisada por el médico adscrito en turno.

Software estadístico. El análisis se realizó con SPSS, versión 22 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). Se calcularon medias, desviaciones estándar (DE) e intervalos de confianza del 95% (IC 95%) para variables continuas. La correlación entre Goutallier y Pfirrmann se estimó con Spearman (ρ), con IC 95% obtenido por transformación z de Fisher; $p < 0.05$ se consideró significativo.

Resultados

Para el presente estudio se incluyeron 101 pacientes que cumplieron con los criterios de selección, 30 de sexo masculino que corresponde al 29.7% y 71 del sexo femenino lo cual corresponde al 70.3%. Las características sociodemográficas y antropométricas de la población se resumen en el cuadro 2. con edad promedio de 53.42 años, un peso de 77.64 kg, talla de 1.63 metros y un IMC de 29.15.

CUADRO 2. Variables sociodemográficas y antropométricas de la población en estudio.

Variable	Media	Desviación estándar	IC 95% (Límite inferior – superior)
Edad (años)	53.42	3.25	52.79 – 54.05
Peso (kg)	77.64	2.50	77.15 – 78.13
Talla (m)	1.63	0.02	1.63 – 1.63
IMC (kg/m ²)	29.15	1.25	28.91 – 29.39

FUENTE: Elaboración propia

Al analizar la variable de índice de masa corporal se observó que, de acuerdo con la clasificación de la OMS, 22 pacientes se encuentran en

su peso normal (21.35%), 35 pacientes en la categoría de sobrepeso (34.65%), 33 pacientes en la categoría de obesidad grado I (32.67%), 8 pacientes en la categoría de obesidad grado II (7.92

%) y 3 pacientes en categoría de obesidad grado III (2.97%). Analizando la variable de comorbilidades 21 pacientes presentaron diabetes mellitus tipo II que corresponde al 20.7%, 27 pacientes con hipertensión arterial que corresponden al 26.73% y 69 pacientes no presentaron comorbilidades de lo cual corresponde 68.31% de la muestra total.

Respecto a la clasificación de grado de degeneración discal lumbar se utilizó la escala de Pfirrmann modificado y se analizaron los discos lumbares de acuerdo a esta, observando 9 pacientes con una clasificación máxima de 8 en al menos uno de sus discos, 21 pacientes con una clasificación de 7, 30 pacientes con una clasificación de 6, 14 pacientes con una clasificación de 5, 12 pacientes con una clasificación de 4, 10 pacientes con una clasificación de 3, 4 pacientes con una clasificación de 2 y ningún paciente con clasificación de 1 (Cuadro 3). Con una clasificación promedio de 5.57, observando mayor degeneración discal en las mujeres con una clasificación de Pfirrmann promedio de 5.73 contra 5.2 en hombres.

Analizando la clasificación de Pfirrmann por nivel observamos que el disco mayormente afectado es L5-S1 con una clasificación promedio

de 5.07, seguido de L4-L5 con 4.55, L3-L4 con 3.89, L2-L3 con 3.52 y L1-L2 con 3.24. (Figura 1). Respecto a la escala de Goutallier, la clasificación promedio que obtuvieron los pacientes de la muestra fue de 1.76, observando una infiltración grasa mayor en la población femenina con una calificación promedio de 1.97 contra 1.26 de la población masculina (Figura 2).

CUADRO 3. Clasificación de grado de degeneración discal lumbar según la clasificación de Pfirrmann modificado.

Clasificación Pfirrmann modificado	Pacientes	Intensidad de señal del núcleo y fibras internas del anillo fibroso
1	0	Intensidad de señal uniforme, similar al LCR
2	4	Hiperintenso (>GPS y <LCR)
3	10	Hiperintenso, aunque <GPS
4	12	Medianamente hiperintenso
5	14	Hipointenso
6	31	Hipointenso con pérdida <30>% de altura
7	21	Hipointenso, disminución del 30-60% de altura
8	9	Hipointenso disminución del >60%

FUENTE: Elaboración propia

Analizando los valores promedio según la clasificación de Goutallier y el valor promedio del grado más alto según la escala de Pfirrmann modificada, solo en los pacientes con diabetes mellitus como comorbilidad (21 pacientes), los valores son más altos que en la población general, con un promedio de hasta 2.42 según la

escala de Goutallier y hasta 6.14 según la escala de Pfirrmann. Se encontró una correlación de 0.63 ($p=0.021$) entre la infiltración grasa de

los músculos paraespinales y el grado de degeneración discal lumbar.



Figura 1. Imágenes por resonancia magnética magnética potenciada en T2 en adquisición sagital que muestra múltiples discos intervertebrales con disminución de su altura e intensidad de señal, que a nivel L2-L3 y L4-L5 corresponden a la clasificación de Pfirrmann modificado de 8. (Flechas azules). (B) imagen por resonancia magnética potenciada en T2 en adquisición sagital que muestra discos intervertebrales que conservan su altura e intensidad de señal normal. (Flecha blanca).

FUENTE: Imagen de resonancia magnética, elaborada por el servicio de Imagenología, diagnóstica y terapéutica del HRAEV.

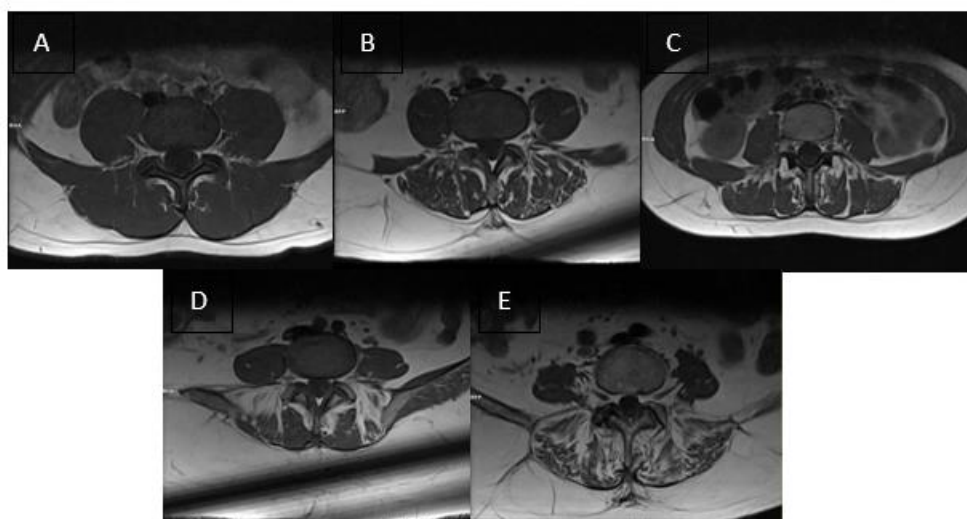


Figura 2. Imágenes de resonancia magnética potenciadas en T2 en adquisiciones axiales a nivel de disco intervertebral L4-L5, las cuales corresponden a los grados 0 sin infiltración grasa (A), grado 1 presencia de estrías grasas (B), grado 2 presencia de grasa evidente pero menor al tejido muscular (C), grado 3 igual cantidad de grasa y tejido muscular (D) y grado 4 mayor cantidad de grasa que tejido muscular (E), de la escala de Goutallier

FUENTE: Imagen de resonancia magnética, elaborada por el servicio de Imagenología, diagnóstica y terapéutica del HRAEV.

Discusión

En los resultados de este estudio se observó que el disco intervertebral con mayor degeneración fue L5-S1 con un valor promedio de 5.07 de acuerdo con la escala de Pfirrmann modificada, que concuerda con lo reportado por Pérez *et al.* quienes identificaron una incidencia de degeneración discal lumbar en el nivel L5-S1, con 6.545 veces mayor probabilidad de alcanzar grados 4 o 5 en comparación con nivel L4-L5 ¹⁵.

En el estudio también se detectó que los pacientes con puntuación Pfirrmann máxima de 8 obtuvieron un valor promedio de infiltración grasa de acuerdo con la escala de Goutallier, mayor al resto de los pacientes, el cual fue 3.1, con un promedio de la muestra de 1.7, lo cual, es consistente con lo reportado por Shi *et al.* quienes analizaron la relación entre la degeneración discal lumbar y la infiltración grasa de los músculos paraespinales, encontrando una correlación positiva ya que a mayor grado de degeneración discal según la clasificación de Pfirrmann, mayor fue la infiltración grasa, particularmente en el músculo multífido ¹⁴.

Se obtuvo una correlación de 0.63, la cual es mayor a la encontrada por Dong *et al.* en un estudio realizado en China donde se revisó la correlación entre la degeneración intervertebral discal, la atrofia muscular y degeneración facetaria en pacientes con hernias discales, en dicho estudio se encontró una correlación significativa entre la degeneración discal lumbar y la

atrofia del músculo multífido lumbar (Spearman's rho value = 0.352, $P < 0.05$). Esta diferencia podría deberse a la diferencia en etnia, el tipo de trabajo o de edad de las poblaciones estudiadas ¹⁶.

Se encontró una diferencia en la infiltración grasa de los músculos paraespinales entre la población masculina y femenina. En este estudio, las mujeres presentaron una clasificación de Goutallier promedio de 1.97 a nivel L4-L5, en comparación con un promedio de 1.26 en hombres. Estos hallazgos son similares a lo reportado por Özcan, Ekşi y Akçal, reportaron una mayor infiltración grasa en la población femenina, debido a que las mujeres tuvieron mayores puntuaciones de degeneración del disco intervertebral lumbar en L4-L5 y L5-S1 en total. Los autores concluyeron que la degeneración severa del disco intervertebral estaba asociada con un aumento significativo de la infiltración grasa en los músculos multífidos y erectores espinales ¹⁷, lo que respalda nuestros resultados.

Al analizar sólo a los pacientes que tenían diabetes mellitus como comorbilidad (21 pacientes), se observó una correlación de 0.83, lo cual, aunque no forma parte de los objetivos de este estudio, se debe tomar en cuenta para realizar futuras investigaciones enfocadas a pacientes con esta comorbilidad.

Una limitante del presente estudio fue el uso de una escala semicuantitativa para evaluar la infiltración grasa de los músculos, debido a que la

evaluación se realiza mediante observación y el uso de la escala, sin embargo, existen nuevos métodos cuantitativos como el estudio realizado por Mannil *et al.* donde mediante el uso de un software, reportaron valores exactos de la infiltración grasa utilizando análisis de texturas ¹⁸.

Conclusión

En el presente estudio se observó una correlación de 0.63 entre la infiltración grasa de los músculos paraespinales y la degeneración discal lumbar. Estos hallazgos resaltan la importancia de evaluar el estado de los músculos paraespinales al considerar el manejo integral de pacientes con lumbalgia ya que la infiltración grasa podría contribuir a la progresión de la degeneración discal. Así mismo, se identificó que pacientes con diabetes mellitus presentaron valores más elevados de infiltración grasa y degeneración discal. Estudios futuros podrían explorar estrategias para mejorar la calidad muscular y su impacto en la progresión de la degeneración.

Referencias

1. Jess MA, Hamilton S, Ryan C, Wellburn S, Alexanders J, Spence D, et al. Exploring the origin of pain subclassification, with emphasis on low back pain: a scoping review. *JBIS Evid Synth.* 2021 Feb;19(2):308-340. doi: 10.11124/JBISRIR-D-19-00383. PMID: 32881730.
2. Hartvigsen J, Hancock M. J, Kongsted A, Louw, Ferreira M. L, Genevay S, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet.* 2018; 391(10137): 2356–2367. DOI:10.1016/S0140-6736(18)30480-X
3. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). En el IMSS, más de 300 mil consultas por lumbalgia en 2017 [Internet]. Ciudad de México: IMSS; 2018 [citado 2025 ago 26]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/201810/246>
4. Hoffeld K, Lenz M, Egenolf P, Weber M, Heck V, Eysel P, et al. Patient-related risk factors and lifestyle factors for lumbar degenerative disc disease: a systematic review. *Neurochirurgie.* 2023 Sep;69(5):101482. doi: 10.1016/j.neuchi.2023.101482. Epub 2023 Aug 14. PMID: 37586480.
5. Hwang E, Antony CD, Choi JA, Kim M, Khil EK, Choi I. Evaluating paraspinal back muscles using computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI): reliability analysis and correlation with intervertebral disc pathology. *Investig Magn Reson Imaging.* 2021 Jun;25(2):109-117. doi:10.13104/imri.2021.25.2.109
6. Huang Y, Wang L, Zeng X, Chen J, Zhang Z, Jiang Y, et al. Association of Paraspinal Muscle CSA and PDFFF Measurements With Lumbar Intervertebral Disk Degeneration in Patients With Chronic Low Back Pain. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022 May 26;13:792819. doi: 10.3389/fendo.2022.792819. PMID: 35721738; PMCID: PMC9204273.

7. Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC. Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;(304):78-83. doi:10.1097/00003086-199407000-00014.
8. Yanik B, Keyik B, Conkbayir I. Fatty degeneration of multifidus muscle in patients with chronic low back pain and in asymptomatic volunteers: quantification with chemical shift magnetic resonance imaging. *Skelet Radiol*. 2013;42(6):771-778. doi:10.1007/s00256-012-1545-8.
9. Battaglia PJ, Maeda Y, Welk A, Hough B, Kettner N. Reliability of the Goutallier classification in quantifying muscle fatty degeneration in the lumbar multifidus using magnetic resonance imaging. *J Manipulative Physiol Ther*. 2014;37(3):190-197. doi:10.1016/j.jmpt.2013.12.010.
10. Silagi ES, Schipani E, Shapiro IM, Risbud MV. The role of HIF proteins in maintaining the metabolic health of the intervertebral disc. *Nat Rev Rheumatol*. 2021 Jul;17(7):426-439. doi: 10.1038/s41584-021-00621-2. Epub 2021 Jun 3. PMID: 34083809; PMCID: PMC10019070.
11. Fine N, Lively S, Séguin CA, Perruccio AV, Kapoor M, Rampersaud R. Intervertebral disc degeneration and osteoarthritis: a common molecular disease spectrum. *Nat Rev Rheumatol*. 2023 Mar;19(3):136-152. doi: 10.1038/s41584-022-00888-z. Epub 2023 Jan 26. PMID: 36702892.
12. Roberts S, Gardner C, Jiang Z, Abedi A, Buser Z, Wang JC. Analysis of trends in lumbar disc degeneration using kinematic MRI. *Clin Imaging*. 2021 Nov;79:136-141. doi: 10.1016/j.clinimag.2021.04.028. Epub 2021 Apr 29. PMID: 33940491.
13. Pfirrmann CW, Metzdorf A, Zanetti M, Hodler J, Boos N. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001 Sep 1;26(17):1873-8. doi: 10.1097/00007632-200109010-00011. PMID: 11568697.
14. Shi L, Yan B, Jiao Y, Chen Z, Zheng Y, Lin Y, et al. Correlation between the fatty infiltration of paraspinal muscles and disc degeneration and the underlying mechanism. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022 May 30;23(1):509. doi: 10.1186/s12891-022-05466-8. PMID: 35637476; PMCID: PMC9150320.
15. Pérez-Terrazas JA, Rivas-Toledano DS, Sanchez-Sandoval JA, Valadez-Cabrero GJ, Frias-Hernandez E, Aguilar A, et al. Distribución de la clasificación de Pfirrmann según IMC y edad en una población mexicana. *Acta Ortop Mex [Internet]*. 2024;38(6):370–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35366/118288>
16. Sun D, Liu P, Cheng J, Ma Z, Liu J, Qin T. Correlation between intervertebral disc degeneration, paraspinal muscle atrophy, and lumbar facet joints degeneration in patients with lumbar disc herniation. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017 Apr 20;18(1):167. doi: 10.1186/s12891-017-1522-4. PMID: 28427393; PMCID: PMC5399427.
17. Özcan-Ekşi EE, Ekşi MŞ, Akçal MA. Severe Lumbar Intervertebral Disc Degeneration Is Associated with Modic Changes and Fatty Infiltration in the Paraspinal Muscles at all Lumbar Levels, Except for L1-L2: A Cross-Sectional Analysis of 50 Symptomatic

Women and 50 Age-Matched Symptomatic Men. World Neurosurg. 2019 Feb;122:e1069-e1077. doi: 10.1016/j.wneu.2018.10.229. Epub 2018 Nov 9. PMID: 30415054.

18. Mannil M, Burgstaller JM, Thanabalasingam A, Winklhofer S, Betz M, Held U, et al. Texture analysis of paraspinal musculature in MRI of the lumbar spine: analysis of the lumbar stenosis outcome study (LSOS) data. Skeletal Radiol. 2018 Jul;47(7):947-954. doi: 10.1007/s00256-018-2919-3. Epub 2018 Mar 1. PMID: 29497775.

Expresión de GLI1 en tejido tumoral y estromal con diferentes grupos pronóstico de pacientes con cáncer de próstata

Expression of GLI1 in tumor and stromal tissue with different prognostic groups of patients with prostate cancer

Saúl Armando Beltrán-Ontiveros¹, Edgar Iván López-Pulido², Julio César Villegas-Pineda³, Ana Laura Pereira-Suárez^{3, 4}, Daniela Guadalupe Franco-Somera⁵, José Miguel Moreno-Ortiz⁶, Kimberly Estefanía Dorantes-Bernal⁷, Adrián Ramírez-de-Arellano⁴, Cecilia Rico-Fuentes^{2*}

1. Centro de Investigación y Docencia en ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán Rosales, Sinaloa, México.
2. Doctorado en Biociencias, Centro Universitario de los Altos, Universidad de Guadalajara, Av. Rafael Casillas Aceves No. 1200, Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México.
3. Departamento de Microbiología y Patología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, 44340, México.
4. Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, 44340, México.
5. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán Sinaloa, México.
6. Instituto de Genética Humana "Dr. Enrique Corona Rivera" Departamento de Biología Molecular y Genómica. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, 44340, México.
7. Servicio de Medicina Familiar de la Unidad de Medicina Familiar No 46, Instituto Mexicano del Seguro Social OOAD Sinaloa

*Autor de correspondencia: Cecilia Rico Fuentes

Av. Rafael Casillas Aceves No. 1200, C.P. 47620, Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

Tel: (331) 271-73-70 E-mail: cilulkal@gmail.com

DOI <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.3122-4342.v16.n1.005>

Recibido 18 de septiembre 2025, aceptado 26 de febrero 2025

RESUMEN

Objetivo: El presente proyecto consiste en evaluar la expresión de GLI1 en tejido tumoral y compartimento celular, con diferentes grupos pronóstico-provenientes de tejidos de cáncer de próstata. **Materiales y métodos:** En este estudio, se utilizó un diseño transversal comparativo, donde se investigó la expresión de GLI1 en tejido tumoral y estromal en tejidos incrustados en parafina con diferentes grupos pronóstico. Tras clasificar las muestras según el puntaje de Gleason (GS), se realizaron análisis de inmunohistoquímica para detectar GLI1 en secciones de tejido, utilizando un sistema automatizado de tinción. **Resultados:** La expresión de GLI1 demuestra un aumento significativo conforme avanza GS en el tejido tumoral de CaP, lo que sugiere un papel relevante de GLI1 en la progresión tumoral en CaP. Mientras en tejido estromal, la expresión GLI1 se conserva en núcleo y citoplasma conforme avanza GS. **Conclusión:** la expresión de GLI1 aumenta con el avance de los grados pronósticos en CaP el cual se observó en los citoplasma y núcleo en todos los GS.

Palabras clave: Cáncer de próstata, Vía de Hedgehog, GLI1, Puntaje de Gleason.

ABSTRACT

Objective: This project aims to evaluate the expression of GLI1 in tumor tissue and cellular compartments, with different prognostic groups derived from prostate cancer tissues. **Materials and methods:** In this study, a comparative cross-sectional design was used to investigate GLI1 expression in tumor and stromal tissue embedded in paraffin, across different prognostic groups. After classifying the samples based on the Gleason score (GS), immunohistochemical analyses were performed to detect GLI1 in tissue sections, using an automated staining system. **Results:** GLI1 expression shows a significant increase as GS progresses in PCa tumor tissue, suggesting a relevant role of GLI1 in tumor progression in PCa. In stromal tissue, GLI1 expression is maintained in both the nucleus and cytoplasm as GS advances. **Conclusion:** GLI1 expression increases with advancing prognostic grades in PCa, observed in both the cytoplasm and nucleus across all GS levels.

Keywords: Prostate cancer, Hedgehog pathway, GLI1, Gleason score

Introducción

La próstata es una glándula masculina responsable de producir un líquido que constituye una parte esencial del semen. Cuando las células de esta glándula empiezan a crecer fuera de control, se presenta el cáncer de próstata (CaP). Según las estadísticas, CaP es la causa de muerte más prevalente en la población masculina a nivel mundial.¹ El CaP se clasifica según criterios histológicos, clínicos y de diseminación para determinar su gravedad, y asimismo establecer el pronóstico. El sistema o puntuación de Gleason evalúa la agresividad del tumor en un puntaje resultado de una sumatoria que va desde 6 a 10, siendo 6 de bajo grado, 7 intermedio y 8-10 alto. Estableciéndose de esta manera las puntuaciones que van desde 6 (3+3) que representa un tejido sano en composición uniforme hasta 10 (5+5), que representa el grado más avanzado con tumores totalmente indiferenciados y agresivos.² Es importante mencionar que cada uno de estos grados se asocia con un riesgo diferente de presentar resistencia al tratamiento o recaídas después de una prostatectomía radical que es la extirpación de una parte o la totalidad de la glándula.³

La vía de señalización Hedgehog (Hh) es una ruta que se ha conservado evolutivamente y juega un papel importante en la regulación de una variedad de procesos fisiológicos y de

desarrollo que implican la diferenciación y proliferación de células madre.⁴ Por ejemplo, durante el desarrollo embrionario, la vía Hh tiene un papel importante en la regulación de los procesos morfológicos complejos, y sus acciones son necesarias para el desarrollo del sistema nervioso central, de las estructuras craneal-facial⁵, de los tejidos esteroideogénicos entre otras.⁶

La señalización Hh funciona para activar la transcripción celular de la familia GLI de los factores de transcripción (GLI1, GLI2, and GLI3).⁷ La señalización canónica clásica se inicia mediante la secreción de péptidos como Shh⁸, Ihh⁹ y Dhh¹⁰ los cuales reconocen una proteína receptora en la superficie celular (Patched) de las células objetivo.¹¹ La unión de un ligando inicia una inhibición del receptor Smoothed (Smo) el cual altera la fosforilación y los patrones de degradación proteolíticos de GLI2 y GLI3 de un estado represor a un estado activador transcripcional.¹² Una vez activados, inducen una expresión de GLI1 lo cual hace que aumente aún más la actividad del estado transcripcional.⁸ La vía de Hh es también un estímulo proliferativo y la hiperactividad de dicha vía en tejidos adultos puede causar transformaciones neoplásicas y tumores malignos.¹³

En el caso de pacientes con CaP, la hiperactivación de la vía Hh está asociada con la agresividad, la metástasis y la recaída del paciente.

La vía de Hh tiene varios componentes principales: tres homólogos de Hh, PTCH1, el receptor de membrana Smo y los factores de transcripción GLI1, GLI2 y GLI3.¹⁴ El factor GLI1 desempeña un papel de activador transcripcional de la vía de Hh uniéndose a la región promotora de genes involucrados en la formación y progresión tumoral.¹⁵

En el presente estudio se investigó el papel de la vía Hh en la formación de hiperplasia en células basales de próstata durante la progresión de la tumorigénesis. Para esto se determinó la expresión de GLI1 en tejido tumoral y estromal con diferentes grupos pronóstico de pacientes con cáncer de próstata. Los resultados demostraron que GLI1 aumenta la expresión conforme avanza el grado pronóstico de CaP en tejido tumoral, principalmente en el compartimento nuclear y citoplasmático, mientras que en tejido estromal GLI1 se mantiene en todos los grados pronóstico en el compartimento citoplasmático.

Material y métodos

Muestras de tejido

Se trabajó con tejidos incluidos en parafina provenientes de pacientes con diferentes grados pronósticos de CaP, los cuales habían sido examinados y archivados en el Centro de Diagnóstico e Investigación en Patología y Nefropatología. Tras la verificación del diagnóstico y de las categorías pronósticas en *Gleason score* (GS),

las muestras fueron transportadas a nuestro laboratorio y clasificadas en cuatro grupos de grado etiquetados como 2, 3, 4 y 5, de la siguiente manera: GS 7 (3 + 4) (N=9), GS 7 (4 + 3) (N=18), GS 8 (4 + 4) (N=11) y GS 9 (4 + 5) (N=15). La inmunohistoquímica se llevó a cabo en el Laboratorio de Patología Diagnóstica e Inmunohistoquímica de la Universidad de Guadalajara, México. El diseño metodológico aplicado fue transversal comparativo, donde se consideró como criterios de inclusión bloques de parafina con tejido incrustado, excluyendo aquellos bloques que tuviera una poca cantidad de tejido.

Inmunohistoquímica

Los bloques de tejido fijados en formalina e incluidos en parafina se cortaron en secciones de 5 µm, las cuales se tiñeron automáticamente usando el sistema BOND de Leica Biosystems. Se utilizó un anticuerpo primario policlonal contra GLI1 de Santa Cruz (Cat. sc515781) a una dilución de 1:100, seguida de una etapa de incubación con buffer de EDTA durante 15 minutos. Posteriormente se utilizó un buffer diluyente de anticuerpos Diamond de Cell Marque™ Tissue Diagnostics (Cat. 938B-05) y se detectó con Tetrahidrocloruro de diaminobenzidina, DAB mediante Ventana Medical Systems, Roche (Cat. 11718096001).

Realizamos el análisis inmunohistoquímico con un microscopio de luz Axioskop 2 plus (Carl Zeiss, Alemania) acoplado a una cámara digital

Coolsnap (Photometrics, Tucson, EE. UU.). Las imágenes fueron documentadas con Aperio de Leica Biosystems, y el análisis densitométrico se realizó usando el software Qupath versión 0.2.3 con un tipo de imagen de campo claro (H-DAB). Los análisis se dirigieron a la tinción nuclear y citoplasmática, y se realizaron utilizando análisis celular y detección de células positivas con un aumento de 40x. Las mediciones se realizaron en tejido tumoral y estromal.

Análisis Estadístico

Las diferencias se consideraron significativas con un valor $p \leq 0.05$. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando R versión 4.1.2 (R Core Team 2022. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria. URL <http://www.R-project.org/>, consultado el 13 de enero de 2022). Se utilizaron variables discretas +1, +2, +3, siendo una expresión de menor a mayor respectivamente para la localización nuclear y citoplasmática de las células. Posteriormente, como variables continuas tenemos el porcentaje de células positivas para los tejidos tumorales y estromales, el cual se realizaron a través del programa QuPath versión 3.2.1, finalmente se compararon utilizando un ANOVA de dos colas y una cola con un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Declaración de ética

Los estudios que involucraron a humanos fueron aprobados por el Comité de Ética del Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Se llevaron a cabo de acuerdo con la legislación local y los requisitos institucionales. La presente investigación fue aprobada por el Comité de Ética del Centro Universitario de Ciencias de la Salud (Opinión No. CI-01719), donde se consideró la exención del consentimiento informado, basada en las directrices estipuladas en la Guía 10 del CIOMS. Se tomaron en cuenta los siguientes puntos: la investigación no podría haberse realizado sin la exención del consentimiento informado, considerando que nuestro estudio retrospectivo se basó en la recolección de muestras sobrantes de diagnósticos patológicos; no existe riesgo alguno para los participantes, ya que la información personal fue disociada y no es posible identificar a los pacientes. Además, esta investigación tiene un valor social y científico significativo para la población mexicana estudiada.

Resultados

Expresión de GLI1 en el compartimento celular del tejido tumoral y estromal de CaP

Para evaluar la expresión de GLI1, se analizó por inmunohistoquímica el tejido tumoral, se encontró que la expresión se observa en el núcleo y citoplasma en todos los grupos pronósticos

(Fig. 1A). Además, mediante la medición por intensidad, se observó una mayor expresión en citoplasma comparado con la expresión nuclear

sin presentar diferencias significativas en todos los grados Gleason (Fig. 1B).

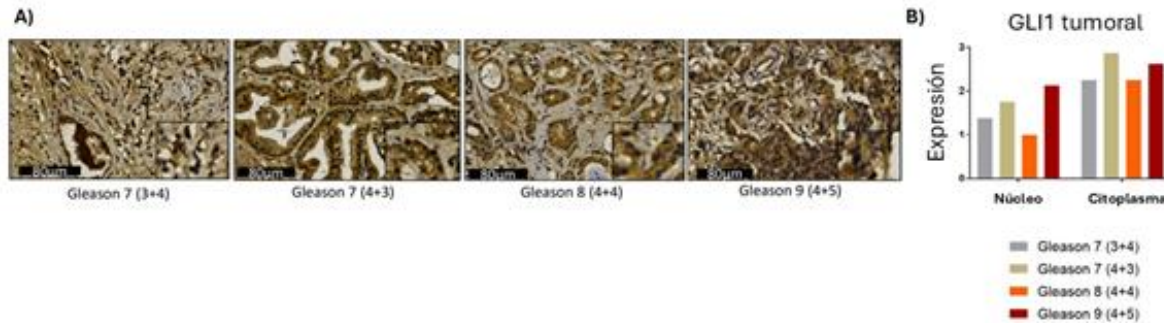


Figura 1. Expresión nuclear y citoplasmático de GLI1 en tejido prostático tumoral

A) Imágenes representativas de GLI en tejido tumoral donde se observa una expresión en la localización nuclear y citoplasmático en todos los grados Gleason. Barra de escala 80 μ m. B) Gráfica de localización nuclear y citoplasmático de GLI1 en tejido tumoral con base a la intensidad de expresión, se observa una expresión nuclear de +2 en GS 7 (4 + 3) y GS 9 (4+5) y una expresión sostenida en localización citoplasmático de +2 y +3 en todos los grados Gleason sin diferencia significativa entre cada grado pronóstico.

Posteriormente, se tiene la expresión de GLI1 en tejido estromal, donde se observó la expresión principalmente en el compartimento citoplasmático en todos los grupos pronósticos

(Fig. 2A). Asimismo, en la (Fig. 2B). se presenta la expresión citoplasmática con una intensidad entre +2 y +3 en todos los grupos pronóstico sin presentar diferencias significativas.

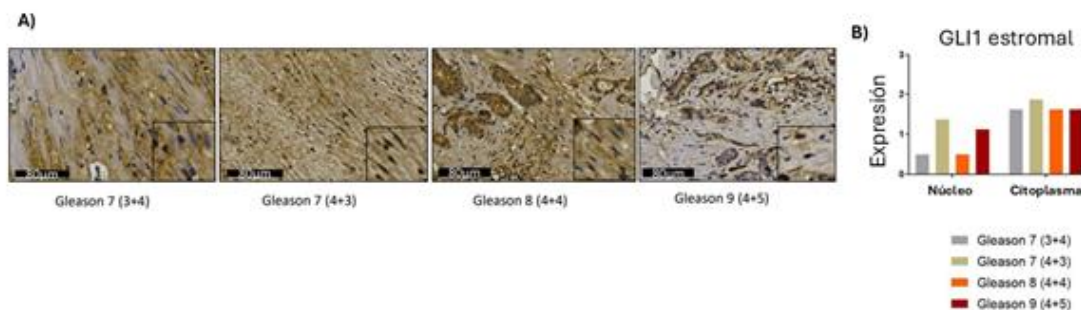


Figura 2. Expresión nuclear y citoplasmático de GLI1 en tejido prostático estromal

A) Imágenes representativas de GLI en tejido estromal en donde se observa una expresión en la localización nuclear y citoplasmático en todos los grados Gleason. Barra de escala 80 μ m. B) Gráfica de localización nuclear y citoplasmático de GLI1 en tejido estromal con base a la intensidad de expresión, se observa una expresión nuclear oscila entre 0 y +1 en todos los grados pronóstico, por otro lado, la expresión citoplasmática se sostiene en una intensidad de +2 en todos los grados Gleason sin diferencia significativa entre cada grado pronóstico.

Expresión de GLI1 en tejido tumoral y estromal de CaP

Para obtener una mejor visualización en la expresión de GLI1 en tejido tumoral y estromal, se tomó como referencia el porcentaje de células positivas conforme avanza el grado pronóstico de CaP. En el tejido tumoral podemos encontrar un aumento de expresión entre GS 7 (3 + 4) y

GS 9 (4+5) con diferencia significativa de $p<0.0001$, seguido la expresión entre GS 7 (4 + 3) y GS 9 (4+5) con diferencia significativa de $p<0.01$ y finalmente la expresión entre GS 7 (3 + 4) y GS 8 (4+4) con diferencia significativa de $p<0.05$ (Fig.3A). En contraste con tejido estromal, se encontró una expresión sostenida en todos los grados Gleason en el tejido estromal sin diferencia significativa (Fig.3B).

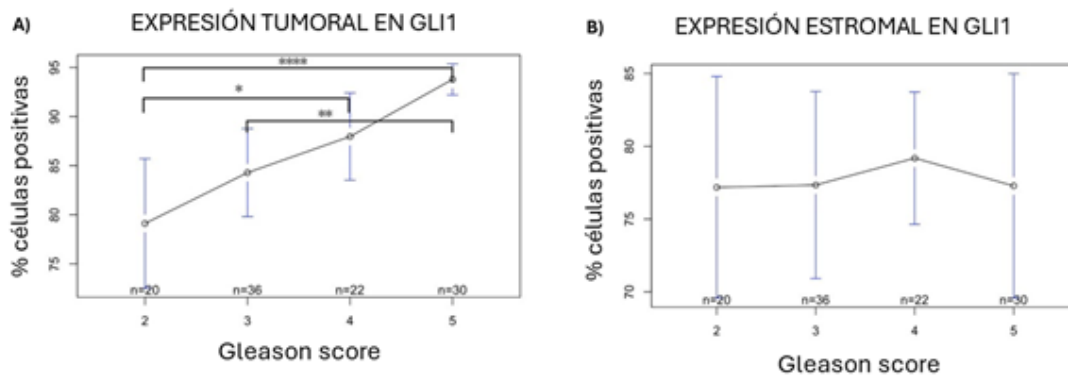


Figura 3. Expresión de GLI1 en tejido prostático tumoral y estromal

A) Gráfica de GLI1 en tejido tumoral donde se muestra el porcentaje de células positivas un incremento de expresión con diferencia significativa en la localización nuclear y citoplasmático conforme avanza los grados Gleason, realizado con ANOVA de una vía. B) Gráfica de GLI1 en tejido estromal donde se muestra el porcentaje de células positivas una expresión sostenida en todos los grados Gleason, realizados con ANOVA de una vía. *=0.05, **=0.01, ****=0.0001

Interacción en la expresión de GLI1 en tejido tumoral y estromal con el compartimento celular en CaP

Para alcanzar un panorama en la participación de GLI1 en todos los grados pronósticos, se tomó como referencia el porcentaje de células positivas conforme avanza el grado pronóstico de CaP, el cual se registró la intensidad como grado 2, 3, 4, 5 como GS 7 (3+4), GS 7 (4+3),

GS 8 (4+4) y GS 9 (4+5) respectivamente. Asimismo, se incluyó la expresión nuclear y citoplasmático. Para el tejido tumoral se observó que aumenta la intensidad en la expresión de GLI1 en el compartimento citoplasmático y nuclear (Fig.4A). Posteriormente para el tejido estromal, se observó que no existe una interacción entre la expresión nuclear y citoplasmático conforme avanza los grados de intensidad (Fig. 4B).

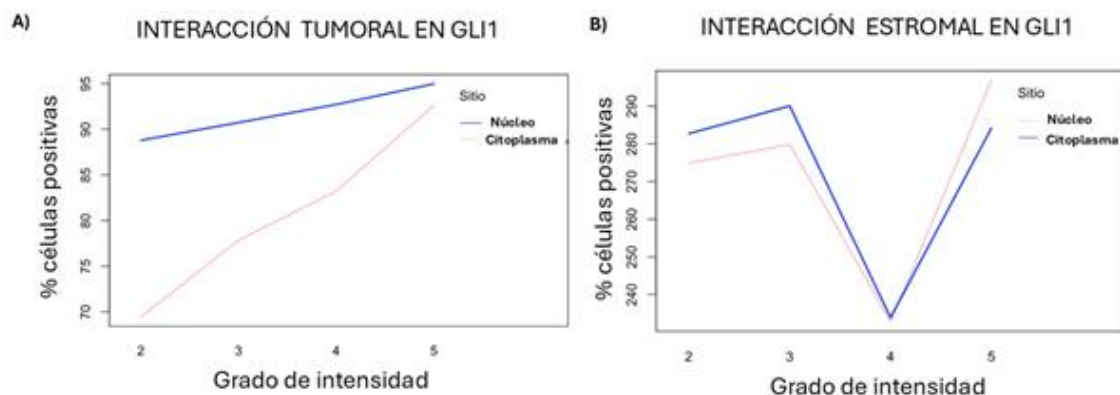


Figura 4. Interacción de GLI1 en tejido prostático tumoral y estromal en el compartimento celular

A) Interacción de intensidad en la expresión de GLI1 en tejido tumoral en el compartimento celular, donde se afirma la asociación que existe entre la localización nuclear, citoplasma y grados Gleason, realizado con una ANOVA de dos colas. B) Interacción de intensidad en la expresión de GLI1 en tejido tumoral en el compartimento celular, donde no existe la asociación entre la localización nuclear, citoplasma y grados Gleason, realizado con una ANOVA de dos colas. El grado de intensidad se representa como 2, 3, 4, 5 el cual se asocia con GS 7 (3+4), GS 7 (4+3), GS 8 (4+4) y GS 9 (4+5) respectivamente.

Discusión

Los resultados indican que conforme avanzan el grado de agresividad del CaP, la expresión de GLI1 en el tejido tumoral también aumenta, principalmente en el citoplasma y en menor medida en el núcleo celular. Este aumento en la expresión de GLI1 quizá se asocia con la expresión de HIF-1 α , ciclina D1, p27 y p21, que son reguladores positivos del ciclo celular involucrados en un estadio avanzado con metástasis en ganglios linfáticos en CaP.¹⁶ Además, en este mismo reporte se encontró que GLI1 regula la EMT a través de la señalización de PI3K/AKT/NF- κ B¹⁷, esta expresión se ha visto principalmente en la región citoplasmática en

CaP, por lo que, de igual manera, coincide con los resultados obtenidos.

Aunque GLI1 desempeña un papel clave en la activación de cánceres de manera canónica por la vía Hh¹⁸, también es crucial abordar la activación oncogénica no canónica (CMYC, RAS/RAF, TGF β , etc.).¹⁹ Por ejemplo, en los cánceres gastrointestinales, la sobre activación de GLI1 está impulsada por mutaciones en KRAS/BRAF.²⁰ Recientemente se ha sugerido que el GLI1 oncogénico progresa durante la carcinogénesis del colon^{21,22} y en la enfermedad metastásica mientras que, en el tejido colónico normal, la vía Hh-GLI está estrictamente involucrada en la diferenciación.²³

Otro ejemplo, se ha encontrado en cáncer de pulmón de células no pequeñas, en donde GLI1 contribuye a la angiogénesis mediante la vía de señalización Shh/GLI1 en tejido tumoral.²⁴ Dicho estudio identificó a GLI1 como un regulador crítico de la interacción entre las células de cáncer de pulmón de células no pequeñas y las células vasculares.²⁵ GLI1 en las células de cáncer de pulmón de células no pequeñas promueve la motilidad de células endoteliales necesaria para la angiogénesis mediante la promoción de la expresión del factor transformador de crecimiento β (TGF β).²⁶

Respecto al tejido estromal, la expresión de GLI1 en el citoplasma y en el núcleo celular se mantiene sin tendencia en todos los grados pronósticos, lo que sugiere la influencia del microambiente tumoral en la progresión del CaP. Se ha demostrado que en vías de señalización Shh-GLI1 es esencial para determinar los niveles de expresión de los marcadores de células madre de CaP, ya que aumenta el número y tamaño de los esferoides prostáticos *in vitro*.²⁷ Por el contrario, la inhibición de la señalización de GLI1 en el estroma suprime la diferenciación de las células basales hacia células lumbinales, asimismo limita la capacidad secretora de los túbulos prostáticos por lo que bloquea la regeneración del tejido prostático *in vivo*.²⁸

A nivel molecular, la supresión de la señalización GLI1 aumenta el factor de señalización en

TGF β en las células estromales de CaP. La elevación de los niveles de TGF β inhibe la formación de esferoides prostáticos, lo que sugiere que un eje de señalización GLI1-TGF β en el estroma regula la actividad de las células progenitoras epiteliales, por lo que es tiene potencial de renovación en ambos compartimentos, epitelial y estroma en CaP.²⁹

En otros cánceres, en un estudio previo de Rebekka y col. destacan el papel crucial de la activación de GLI1 las células estromales en la patogénesis de la fibrosis de médula ósea.³⁰ Se encontró que puede ser activada por plaquetas o megacariocitos atípicos a través de Cxcl4, lo que desencadena procesos de diferenciación miofibroblástica, reprogramación metabólica y disminución de CXCL12.³¹ Además, se propone que las proteínas GLI1 en estas células pueden activarse de manera independiente de la señalización canónica de Hh, posiblemente mediante la vía PI3K/AKT, lo que explicaría la variabilidad en las respuestas de los pacientes con fibrosis de médula ósea.³⁰

En conclusión, estos hallazgos subrayan el papel de GLI1 en el tumor y en estroma consolidándolo como un regulador clave en la progresión tumoral y un posible blanco terapéutico en el manejo de CaP. Asimismo, las interacciones que existe en el compartimento celular como las interacciones en el tejido tumoral y estromal, lo cual nos abre un amplio panorama interesante por explorar.

Conflicto de interés

Los autores no declaran conflicto de interés

Agradecimientos

CONAHCYT, Ciencia Básica y de Frontera 2023-2024 (CBF2023-2024-2702)

Referencias

1. Bray Bsc F, Laversanne | Mathieu, Hyuna |, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2024;74(3):229-263. doi:10.3322/CAAC.21834
2. Morera PB, Araya. CC. Escala patológica de Gleason para el cáncer de prostata y sus modificaciones. Accessed September 28, 2019. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152003000100009#6
3. Soria AM, Soria AM, Cardá CL, López AB, Hernández JG. El cáncer de próstata resistente a castración. Mecanismos de progresión y nuevos tratamientos. *Revista Cubana de Urología.* 2012;1(1):106-122. Accessed October 5, 2019. <http://www.revurologia.sld.cu/index.php/rcu/article/view/15>
4. Wilson CW. Mechanism and evolution of cytosolic Hedgehog signal transduction. *Development.* 2010;137(13):2079-2094. doi:10.1242/dev.045021
5. Xavier GM, Seppala M, Barrell W, Birjandi AA, Geoghegan F, Cobourne MT. Hedgehog receptor function during craniofacial development. *Dev Biol.* 2016;415(2):198-215. doi:10.1016/J.YDBIO.2016.02.009
6. Finco I, LaPensee CR, Krill KT, Hammer GD. Hedgehog signaling and steroidogenesis. *Annu Rev Physiol.* 2015;77:105-129. doi:10.1146/ANNUREV-PHYSIOL-061214-111754
7. Koebernick K, Pieler T. Gli-type zinc finger proteins as bipotential transducers of Hedgehog signaling. *Differentiation.* 2002;70(2-3):69-76. doi:10.1046/J.1432-0436.2002.700201.X
8. Dai P, Akimaru H, Tanaka Y, Maekawa T, Nakafuku M, Ishii S. Sonic Hedgehog-induced activation of the Gli1 promoter is mediated by GLI3. *J Biol Chem.* 1999;274(12):8143-8152. doi:10.1074/JBC.274.12.8143
9. Pietrobono S, Gagliardi S, Stecca B. Non-canonical Hedgehog Signaling Pathway in Cancer: Activation of GLI Transcription Factors Beyond Smoothed. *Front Genet.* 2019;10(JUN). doi:10.3389/FGENE.2019.00556
10. Yao HHC, Whoriskey W, Capel B. Desert Hedgehog/Patched 1 signaling specifies fetal Leydig cell fate in testis organogenesis. *Genes Dev.* 2002;16(11):1433-1440. doi:10.1101/gad.981202
11. Rohatgi R, Milenkovic L, Scott MP. Patched1 regulates hedgehog signaling at the primary cilium. *Science* (1979). 2007;317(5836):372-376. doi:10.1126/science.1139740

12. Li N, Truong S, Nouri M, et al. Non-canonical activation of hedgehog in prostate cancer cells mediated by the interaction of transcriptionally active androgen receptor proteins with Gli3. *Oncogene*. 2018;37:2313-2325. doi:10.1038/s41388-017-0098-7
13. Rubin LL, de Sauvage FJ. Targeting the Hedgehog pathway in cancer. *Nat Rev Drug Discov*. 2006;5(12):1026-1033. doi:10.1038/NRD2086
14. Varjosalo M, Taipale J. Hedgehog: Functions and mechanisms. *Genes Dev*. 2008;22(18):2454-2472. doi:10.1101/gad.1693608
15. Wijgerde M, McMahon JA, Rule M, McMahon AP. A direct requirement for Hedgehog signaling for normal specification of all ventral progenitor domains in the presumptive mammalian spinal cord. *Genes Dev*. 2002;16(22):2849-2864. doi:10.1101/GAD.1025702
16. Po A, Silvano M, Miele E, et al. Noncanonical GLI1 signaling promotes stemness features and in vivo growth in lung adenocarcinoma. *Oncogene* 2017 36:32. 2017;36(32):4641-4652. doi:10.1038/onc.2017.91
17. Hui CC, Angers S. Gli proteins in development and disease. *Annu Rev Cell Dev Biol*. 2011;27:513-537. doi:10.1146/ANNUREV-CELLBIO-092910-154048
18. Kasper M, Regl G, Frischauf AM, Aberger F. GLI transcription factors: mediators of oncogenic Hedgehog signalling. *Eur J Cancer*. 2006;42(4):437-445. doi:10.1016/J.EJCA.2005.08.039
19. Kasper M, Schnidar H, Neill GW, et al. Selective modulation of Hedgehog/GLI target gene expression by epidermal growth factor signaling in human keratinocytes. *Mol Cell Biol*. 2006;26(16):6283-6298. doi:10.1128/MCB.02317-05
20. Katoh Y, Katoh M. Hedgehog target genes: mechanisms of carcinogenesis induced by aberrant hedgehog signaling activation. *Curr Mol Med*. 2009;9(7):873-886. doi:10.2174/156652409789105570
21. Yoshikawa K, Shimada M, Miyamoto H, et al. Sonic hedgehog relates to colorectal carcinogenesis. *J Gastroenterol*. 2009;44(11):1113-1117. doi:10.1007/S00535-009-0110-2
22. Mazumdar T, DeVecchio J, Shi T, Jones J, Agyeman A, Houghton JA. Hedgehog signaling drives cellular survival in human colon carcinoma cells. *Cancer Res*. 2011;71(3):1092-1102. doi:10.1158/0008-5472.CAN-10-2315
23. Varnat F, Duquet A, Malerba M, et al. Human colon cancer epithelial cells harbour active HEDGEHOG-GLI signalling that is essential for tumour growth, recurrence, metastasis and stem cell survival and expansion. *EMBO Mol Med*. 2009;1(6-7):338-351. doi:10.1002/EMMM.200900039
24. Lei X, Li Z, Huang M, et al. Gli1-mediated tumor cell-derived bFGF promotes tumor angiogenesis and pericyte coverage in non-small cell lung cancer. *Journal of Experimental and Clinical Cancer Research*. 2024;43(1):1-18. doi:10.1186/S13046-024-03003-0/FIGURES/9

25. Chen J, Li M, Liu AQ, et al. Gli1+ Cells Couple with Type H Vessels and Are Required for Type H Vessel Formation. *Stem Cell Reports*. 2020;15(1):110-124. doi:10.1016/J.STEMCR.2020.06.007
26. Lei X, Zhong Y, Huang L, et al. Identification of a novel tumor angiogenesis inhibitor targeting Shh/Gli1 signaling pathway in Non-small cell lung cancer. *Cell Death Dis*. 2020;11(4). doi:10.1038/S41419-020-2425-0
27. Li Q, Alsaidan OA, Rai S, et al. Stromal Gli signaling regulates the activity and differentiation of prostate stem and progenitor cells. *J Biol Chem*. 2018;293(27):10547. doi:10.1074/JBC.RA118.003255
28. Risbridger GP, Taylor RA. Minireview: Regulation of prostatic stem cells by stromal niche in health and disease. *Endocrinology*. 2008;149(9):4303-4306. doi:10.1210/EN.2008-0465
29. Barron DA, Rowley DR. The reactive stroma microenvironment and prostate cancer progression. *Endocr Relat Cancer*. 2012;19(6). doi:10.1530/ERC-12-0085
30. Schneider RK, Mullally A, Dugourd A, et al. Gli1+ Mesenchymal Stromal Cells Are a Key Driver of Bone Marrow Fibrosis and an Important Cellular Therapeutic Target. *Cell Stem Cell*. 2017;20(6):785-800.e8. doi:10.1016/j.stem.2017.03.008
31. Schneider RK, Ziegler S, Leisten I, et al. Activated fibronectin-secretory phenotype of mesenchymal stromal cells in pre-fibrotic myeloproliferative neoplasms. *J Hematol Oncol*. 2014;7(1). doi:10.1186/S13045-014-0092-2

Síndrome de Bouveret: Reporte de un caso clínico

Bouveret Syndrome: A Case Report

Brenda Paola Aguilar-Ide^{1,3,*}, Víctor Miguel Cobian-Rubio^{1,3}, Juan Manuel Rodríguez-Bravo^{2,3}

1. Médico Residente de Cirugía General, Hospital General Regional N°46, IMSS, Guadalajara, Jalisco, México
2. Médico Adscrito de Cirugía General, Hospital General Regional N°46, IMSS, Guadalajara, Jalisco, México
3. Departamento de Cirugía General, Hospital General Regional N°46, IMSS, Guadalajara, Jalisco, México

***Autor de correspondencia:** Brenda Paola Aguilar Ide

Hospital General Regional N°46, IMSS, Calz. Lázaro Cárdenas 2063, 8 de Julio, 44910 Guadalajara, Jalisco, México.

Teléfono: (667) 254 9273 aguilaride12@gmail.com

DOI <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.3122-4342.v16.n1.006>

Recibido 19 de agosto 2025, aceptado 23 de octubre 2025

RESUMEN

El síndrome de Bouveret (SB) es una forma rara de íleo biliar que produce obstrucción gástrica o duodenal por un cálculo impactado en el tracto digestivo alto, generalmente en pacientes con colelitiasis crónica. Reportamos el caso de un varón de 63 años con vómito persistente y dolor epigástrico, diagnosticado mediante tomografía computarizada. El manejo quirúrgico fue exitoso y sin complicaciones, resaltando la importancia de un diagnóstico temprano para evitar alta morbilidad. Debido a su baja incidencia, no existen guías claras para el abordaje del SB; sin embargo, el tratamiento endoscópico puede ser primera línea en ciertos casos, mientras que la cirugía sigue siendo necesaria en otros. Este reporte enfatiza la relevancia de considerar el SB en pacientes con obstrucción intestinal alta inexplicada y con antecedentes de colelitiasis.

Palabras clave: Síndrome de Bouveret, íleo biliar, colelitiasis, obstrucción intestinal.

ABSTRACT

Bouveret syndrome (BS) is a rare form of biliary ileus causing gastric or duodenal obstruction due to an impacted stone in the upper gastrointestinal tract, typically in patients with chronic cholelithiasis. We report the case of a 63-year-old male presenting with persistent vomiting and epigastric pain, diagnosed by computed tomography. Surgical management was successful and without complications, highlighting the importance of early diagnosis to prevent high morbidity. Due to its low incidence, there are no clear guidelines for managing BS; however, endoscopic treatment may be first-line in selected cases, while surgery remains necessary in others. This report emphasizes the relevance of considering BS in patients with unexplained gastric or duodenal obstruction and a history of cholelithiasis.

Keywords: Bouveret syndrome, biliary ileus, cholelithiasis, intestinal obstruction.

Introducción

Descrito por primera vez en 1896 por Léon Bouveret, el síndrome de Bouveret se define como una obstrucción intestinal mecánica secundaria a la impactación de un cálculo biliar en el bulbo duodenal o el canal pilórico. Esta situación ocurre como complicación de una colelitiasis crónica, cuando se forma una fístula cistoduodenal o coledocoduodenal por inflamación persistente y presión del cálculo sobre las paredes de la vesícula y el duodeno¹.

El íleo biliar representa una complicación infrecuente de la colelitiasis, con una incidencia del 0.3 al 0.5%. De estos casos, el síndrome de Bouveret constituye entre el 1 y el 3%². Afecta principalmente a mujeres mayores de 70 años y se asocia con cálculos mayores de 2.5 cm o antecedentes quirúrgicos abdominales³.

Debido a su baja frecuencia, su presentación clínica es inespecífica y puede manifestarse

con dolor epigástrico, náuseas y vómito persistente. La falta de reconocimiento oportuno puede retrasar el diagnóstico y favorecer complicaciones como hemorragia digestiva o perforación intestinal lo que implica un alto riesgo de morbi mortalidad para los pacientes³.

Los métodos de imagen como radiografía, ultrasonido, tomografía y endoscopia son útiles para confirmar el diagnóstico, aunque su eficacia varía según el caso. Entre ellos, la tomografía computarizada es el estudio de elección por su alta sensibilidad para identificar la tríada de Rigler^{2,4}.

Debido a su baja incidencia y a la dificultad diagnóstica, a continuación, presentamos este caso clínico, con el consentimiento informado del paciente para su publicación.

Presentación de caso

Paciente masculino de 70 años de edad, con antecedente de coledocitis conocida de 1 año de evolución, plastia umbilical y resección transuretral de próstata. Sin comorbilidades referidas. Inició su cuadro clínico con tres días de evolución caracterizados por dolor en mesogastrio, vómito gastrobiliar y ausencia de evacuaciones. A la exploración física se encontraba hemodinámicamente estable, sin datos de respuesta inflamatoria sistémica, con abdomen distendido, doloroso a la palpación profunda, con peristalsis disminuida, timpanismo a la percusión y sin signos de irritación peritoneal.

Se realizó tomografía simple (Figura 2) de abdomen, donde se evidenció neumobilia con pérdida de la anatomía del árbol biliar, presencia de lito de 5 × 4 cm en el bulbo duodenal y marcada distensión gástrica, estableciendo el diagnóstico de SB. Se explicó al paciente la necesidad de abordaje quirúrgico mediante laparotomía exploradora para la extracción del lito y resolver el cuadro de obstrucción intestinal con reconstrucción describiendo los riesgos y beneficios del procedimiento al paciente, obteniendo su consentimiento expresado mediante su firma en el consentimiento informado.

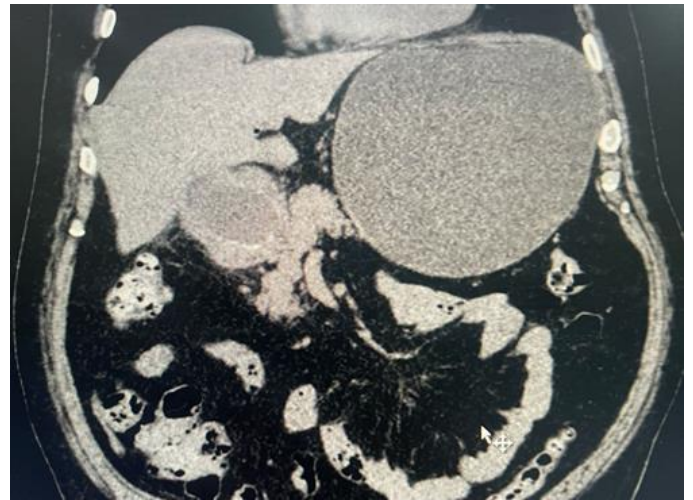


Figura 2. Tomografía simple de abdomen en corte coronal donde se observa lito en duodeno.

Se programó laparotomía exploradora con abordaje quirúrgico mediante retracción del lito hacia el estómago, gastrotomía y extracción del mismo, seguida de gastroplastia y colocación de drenaje, identificando una vesícula biliar con múltiples adherencias a epiplón e hígado, así como fístula colecistoduodenal entre el cuerpo vesicular y la primera porción duodenal. El lito

extraído medía aproximadamente 10 × 5 cm (Figura 1) con presencia de características pétreas. No se logró identificar la vía biliar principal.



Figura 1. Lito extraído del bulbo duodenal.

La evolución postoperatoria fue favorable con drenaje seroso, adecuada tolerancia a la vía oral y reinicio de evacuaciones en su cuarto día postquirúrgico, con un registro de laboratoriales de control a los treinta días postquirúrgicos de hemoglobina de 14.4 gramos/decilitros (g/dl), leucocitos de 6.4 miles/microsmoles (miles/ μ l), plaquetas 259 miles/ μ l, glucosa 110 miligramo/decilitro (mg/dL), creatinina 0.63 mg/dL, Gama Glutamyl Transferasa 26 unidades/litro (u/L), bilirrubina total 0.53 mg/dL, bilirrubina directa 0.19 mg/dL, bilirrubina indirecta 0.34 mg/dL, fosfa-

tasa alcalina 93 u/L, Aspartato Aminotransferasa 19 u/L, Alanina Aminotransferasa 13 u/L, Calcio sérico 9.2 mg/dL, potasio 4.32 moles/litro (m/l), sodio 142 m/l, El paciente fue dado de alta con seguimiento en consulta externa, manteniéndose asintomático durante un año y medio, sin recurrencias de colelitiasis ni íleo biliar.

Discusión

El tratamiento endoscópico ha ganado popularidad como abordaje inicial, especialmente en pacientes de edad avanzada o con múltiples comorbilidades⁴. Diversas técnicas han sido descritas, entre ellas la extracción directa con asa o cesta, la fragmentación mecánica, la litotricia electrohidráulica o láser, y la litotricia extracorpórea por ondas de choque². Entre sus principales ventajas destacan su carácter mínimamente invasivo, la reducción del riesgo anestésico y una recuperación más rápida. No obstante, su éxito depende del tamaño, composición y localización del cálculo, así como de la experiencia del equipo y la disponibilidad de recursos especializados.^{1, 2}. En cálculos mayores de 2.5 cm, la tasa de éxito disminuye de forma considerable y existe riesgo de migración distal o perforación³.

Por su parte, el tratamiento quirúrgico continúa siendo el abordaje más utilizado y definitivo. La enterolitotomía aislada se asocia con menor morbilidad y mortalidad en pacientes de edad avanzada o con alto riesgo quirúrgico, mientras

que el procedimiento en dos tiempos, que incluye cierre de la fístula y colecistectomía reduce la posibilidad de recurrencia o colangitis posterior ^{1,5}. Sin embargo, este abordaje más extenso conlleva mayor riesgo de complicaciones postoperatorias y prolonga el tiempo de recuperación, por lo que su indicación debe individualizarse de acuerdo con las condiciones clínicas del paciente ⁴.

En el caso presentado, se optó por el manejo quirúrgico mediante enterolitotomía única, decisión basada en las características clínicas del paciente y en la falta de disponibilidad de medios endoscópicos terapéuticos. Esta conducta es respaldada por otros autores, quienes la consideran una alternativa segura y eficaz, con baja tasa de recurrencia cuando el conducto cístico permanece permeable ⁵. La evolución favorable observada en este caso refuerza la pertinencia de este abordaje en contextos similares.

Dado que el SB representa una entidad infrecuente y de diagnóstico complejo, resulta fundamental continuar generando evidencia sobre los resultados comparativos entre el tratamiento endoscópico y el quirúrgico. Esto permitirá optimizar la toma de decisiones terapéuticas y mejorar el pronóstico de esta condición, que, pese a su baja incidencia, puede asociarse con elevada morbilidad si no se diagnostica y trata oportunamente.

Conclusión

Más allá de la rareza del SB, este caso representó un reto diagnóstico y terapéutico en el que la experiencia clínica, el juicio quirúrgico y la revisión de la literatura fueron fundamentales para una resolución exitosa. Nos deja la enseñanza de mantener una alta sospecha diagnóstica ante cuadros de obstrucción gastrointestinal en pacientes con antecedentes de colelitiasis, sin subestimar entidades poco frecuentes. Asimismo, refuerza la importancia de adaptar el abordaje terapéutico a las condiciones clínicas del paciente y a los recursos institucionales disponibles. Este tipo de experiencias, incluso en etapas formativas, consolidan el pensamiento quirúrgico crítico y el compromiso con una atención individualizada y oportuna.

Referencias

1. Nuño-Guzmán CM, Marín-Contreras ME, Figueroa-Sánchez M, Corona JL. Biliary ileus: clinical presentation, diagnostic and therapeutic approach. *World J Gastrointest Surg.* 2016;8(1):65–76. doi:10.4240/wjgs.v8.i1.65
2. Caldwell KM, Lee SJ, Leggett PL, Bajwa KS, Mehta SS, Shah SK. Bouveret syndrome: current management strategies. *Clin Exp Gastroenterol.* 2018;11:69–75. doi:10.2147/CEG.S132069
3. Atri S, Elaifia R, Sebai A. Bouveret's syndrome in an elderly patient: a rare cause of gastric outlet obstruction. *Int J Surg Case*

Rep. 2024;116:109438.
doi:10.1016/j.ijscr.2024.109438

4. Navarro del Río E, Hernández-Zúñiga JF. Bouveret's syndrome: a rare complication of cholelithiasis – a case report and literature review. *Cir Cir.* 2020;88(1):95–99. doi:10.24875/CIRU.19000681
5. Tackett C, Stahl P, McCloud A, Eisner J. Surgical treatment of Bouveret syndrome without completion cholecystectomy. *Int J Surg Case Rep.* 2025;117:111248. doi:10.1016/j.ijscr.2025.111248

Neoplasia Abdominal Gigante como hallazgo en una paciente con Tromboembolia Pulmonar

Giant abdominal neoplasm as a finding in a patient with Pulmonary Thromboembolism

Marco Antonio Rodríguez-Sánchez^{1*}, Carlos Andrés Olguín-Guizado¹, Airam Acilegna López-Mercado¹, José Manuel Aguilar-Rubio¹, Luis David Beltrán-Ontiveros¹, Carlos Alberto Kawano-Soto²

1. Residente del servicio de Medicina Interna. Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Sinaloa. Hospital Civil de Culiacán, Culiacán, Sinaloa, México.
2. Jefe de servicio de Medicina Interna del Hospital Civil de Culiacán, Culiacán, Sinaloa, México. Jefe de enseñanza del Hospital Civil de Culiacán.

***Autor de correspondencia:** Marco Antonio Rodríguez Sánchez.

Paseo Venecia #440, Fraccionamiento Alameda, 80019, Culiacán, Sinaloa, México.

Correo electrónico: marcorguez16@gmail.com Teléfono: 6673246135

DOI <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.3122-4342.v16.n1.007>

Recibido 28 de julio 2025, aceptado 11 de octubre 2025

RESUMEN

Introducción: Los cistoadenomas ováricos son neoplasias epiteliales benignas frecuentes con excelente pronóstico. Aunque suelen descubrirse de manera incidental, algunos pueden alcanzar gran tamaño y ocasionar complicaciones compresivas. La asociación entre tumores ováricos gigantes y tromboembolismo pulmonar (TEP) es clínicamente relevante, debido al riesgo protrombótico derivado de la estasis venosa y la hipercoagulabilidad paraneoplásica. **Resumen del caso:** Paciente femenina de 61 años, con obesidad mórbida e hipertensión arterial, que acudió por dolor abdominal y disnea. La tomografía reveló una masa anexial de gran tamaño con compresión de asas intestinales y oclusión de la arteria pulmonar izquierda. Se realizó tratamiento quirúrgico, confirmando cistoadenoma seroso benigno. **Conclusiones:** Este caso ejemplifica la relación entre neoplasias ováricas voluminosas y eventos tromboembólicos. Resalta la necesidad de considerar causas neoplásicas subyacentes en pacientes con TEP de origen no aparente, dado que su detección temprana orienta el diagnóstico, el tratamiento y mejora el pronóstico.

Palabras clave: Cistoadenoma, Tromboembolia, Diagnóstico, Ovario, Dolor Abdominal

ABSTRACT

Introduction: Ovarian cystadenomas are common benign epithelial neoplasms with an excellent prognosis. Although often discovered incidentally, some may reach considerable size and cause compressive complications. The association between giant ovarian tumors and pulmonary embolism (PE) is clinically relevant due to the prothrombotic risk resulting from venous stasis and paraneoplastic hypercoagulability. **Case Summary:** A 61-year-old female with morbid obesity and hypertension presented with abdominal pain and dyspnea. Computed tomography revealed a large adnexal mass compressing intestinal loops and an occlusion of the left main pulmonary artery. Surgical treatment was performed, and histopathological analysis confirmed a benign serous cystadenoma. **Conclusions:** This case illustrates the relationship between large ovarian neoplasms and thromboembolic events. It highlights the importance of considering underlying neoplastic causes in patients with PE of unclear origin, as early recognition of an associated tumor can guide diagnosis, therapeutic decisions, and improve clinical outcomes.

Keywords: Cystadenoma, Thromboembolism, Diagnosis, Ovary, Abdominal Pain

Introducción

La aparición de neoplasias en la región ovárica, especialmente de tipo epitelial, representa aproximadamente el 60% de todas las tumoraciones ováricas, de las cuales un 40% son benignas. Los cistoadenomas ováricos son neoplasias

epiteliales benignas comunes con un pronóstico generalmente favorable. Estos tumores suelen ser bilaterales y, a menudo, su diagnóstico es incidental. Se presentan en forma de quistes uniloculares o multiloculares, que no siempre

son voluminosos, aunque en algunos casos pueden alcanzar tamaños de hasta 30 cm.¹

En cuanto a las complicaciones asociadas a los tumores ováricos, estas no están directamente relacionadas con el potencial maligno del tumor, pero pueden ser indicativas de la necesidad de tratamiento quirúrgico urgente. Entre las complicaciones más frecuentes se incluyen la trombosis venosa profunda (TVP) en las venas pélvicas y femorales, trombosis arterial y tromboembolia pulmonar (TEP). Factores de riesgo para el desarrollo de trombosis venosa profunda y tromboembolia pulmonar en pacientes con tumores ováricos benignos incluyen el tamaño del tumor, edad de la paciente y obesidad.^{2,3}

La tromboembolia pulmonar es una complicación grave que puede llevar a un shock o a la muerte súbita. En pacientes con TVP no diagnosticada, la TEP puede ocurrir incluso en el primer intento de deambulación postoperatoria, debido a la diseminación del trombo a los pulmones.⁴ Los hallazgos clínicos comúnmente asociados con la oclusión arterial aguda incluyen dolor, ausencia de pulso, parestesia, palidez y parálisis. Estos síntomas pueden pasar desapercibidos en el posoperatorio de pacientes sometidas a cirugía pélvica radical, ya que el dolor puede estar localizado en las incisiones abdominales y no siempre se diferencia del dolor en las extremidades.^{3,4}

Descripción del Caso

Paciente femenina de 61 años, con antecedentes de hipertensión arterial sistémica y obesidad grado III (IMC 60 kg/m²), que acude al servicio de urgencias por palpitaciones y disnea. A la exploración física, se observa disociación toracoabdominal y el uso de músculos accesorios para la respiración. En el interrogatorio, la paciente refiere un dolor abdominal localizado en el epigastrio desde hace 15 días, de tipo sordo y moderado (según la escala análoga del dolor), irradiado a la pared abdominal. Además, presenta náuseas y vómito intermitente de contenido gastrobiliar, sin otros síntomas asociados.

Al ingreso, la paciente presenta taquicardia (FC: 120 lpm) y taquipnea, con una saturación de oxígeno periférica de 85%. Se realiza un electrocardiograma de 12 derivaciones, que muestra taquicardia sinusal. Debido a la hipoxia, se decide iniciar oxígeno suplementario con mascarilla reservorio.

Dado el patrón respiratorio alterado y el alto riesgo de tromboembolia pulmonar según las escalas de riesgo, se realiza una angiogramografía de venas pulmonares (**Figura 1**), que revela trombosis bilateral de las arterias pulmonares principales, con extensión a ramas segmentarias y neumonía basal derecha. Se solicitan troponinas ultrasensibles, las cuales resultan negativas. Además, el ecocardiograma transtorácico muestra disfunción ventricular derecha, por lo que se inicia tratamiento con enoxaparina

(0.7 mg/kg cada 12 horas, por vía subcutánea), clasificando a la paciente en riesgo intermedio bajo.

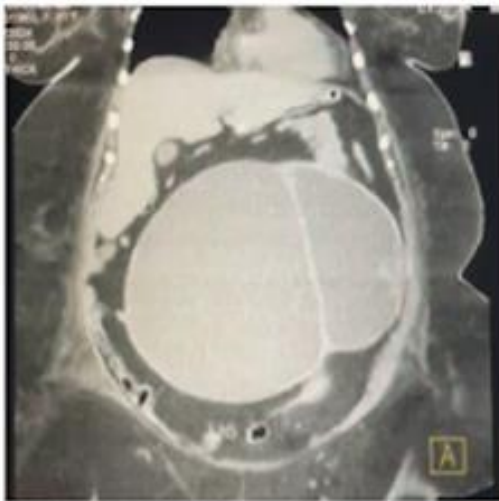
Angiotomografía pulmonar contrastada, vista axial



Figura 1. Trombosis de arteria pulmonar principal izquierda y derecha con extensión a ramas segmentarias (Indicado en flechas rojas)

Debido al dolor abdominal persistente, se realiza una tomografía abdominal con contraste (**Figura 2**), que revela una lesión quística con septos en su interior, localizada en el anexo izquierdo. Esta lesión provoca desplazamiento de las estructuras adyacentes y colapso de las asas del intestino delgado y grueso. Se plantea como diagnóstico diferencial un cistoadenoma seroso o mucinoso. Los marcadores tumorales muestran una elevación significativa de CA-125 (332). Se coloca una sonda nasogástrica para descompresión, evacuándose un importante volumen de contenido gastrobiliar, lo que mejora la sintomatología abdominal.

A. Tomografía abdominopélvica simple y contrastada, vista coronal



B. Tomografía abdominopélvica simple y contrastada, vista axial



Figura 2. A y B; Lesión de morfología oval, de bordes lobulados, con septos en su interior. Medidas de 27.4 x 16.7 x 22.7 cm con un volumen de 5,432 cc con aparente dependencia de anexo izquierdo, que condiciona desplazamiento de estructuras adyacentes

La paciente fue valorada por el servicio de Ginecología y Obstetricia, quienes realizaron una intervención quirúrgica de emergencia. Se llevó a cabo una laparotomía exploradora con histerectomía total abdominal más salpingooforectomía bilateral. Entre los hallazgos transoperatorios destacó un tumor de ovario izquierdo de aproximadamente $30 \times 30 \times 27$ cm, con contenido líquido de aspecto citrino (**Figura 3**). El anexo contralateral no mostró alteraciones y no se observaron implantes peritoneales. El sangrado transoperatorio estimado fue de 100 mL, sin incidentes quirúrgicos relevantes. La paciente permaneció hemodinámicamente estable en el postoperatorio inmediato. Se solicitó estudio transoperatorio al servicio de Anatomía Patológica, cuyo reporte informó un cistoadenoma seroso en ovario izquierdo, asociado a endometriosis extensa, adenomiosis y salpínges con congestión e inflamación crónica.

La paciente presentó una respuesta favorable al tratamiento anticoagulante, con mejoría progresiva de la oxigenación y destete paulatino de oxígeno suplementario, hasta alcanzar saturaciones mayores al 94% al aire ambiente. La estancia hospitalaria fue de 14 días, durante los cuales se realizó el traslape a anticoagulación oral directa con apixabán. Se egresó en condiciones clínicas basales, sin requerimiento de oxígeno suplementario, deambulando sin dis-

nea y con adecuado control del dolor abdominal, limitado únicamente a la herida quirúrgica. La tromboembolia pulmonar se resolvió con anticoagulación y la neoplasia ovárica mediante intervención quirúrgica, lográndose así el control de ambas patologías. Al alta, se indicó apixabán 10 mg cada 12 horas durante siete días, seguido de reducción de dosis según esquema, y seguimiento en consulta externa por los servicios de Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Neumología.

Aspecto transquirúrgico de cistoadenoma ovárico



Figura 3. Tumor de ovario izquierdo de aproximadamente $30 \times 30 \times 27$ cm, con morfología ovalada, bordes lobulados y contenido líquido de aspecto citrino.

Discusión

La aparición de este tipo de tumores se observa principalmente en mujeres entre la segunda y cuarta década de la vida. Una característica notable es su capacidad de alcanzar grandes dimensiones; además, mientras mayor sea el tamaño tumoral, mayor es el riesgo de malignidad.⁵ En relación con las complicaciones sistémicas y el pronóstico, estas no siempre guardan relación directa con la estirpe histológica ni con

la presencia de malignidad. No obstante, al abordar a estos pacientes deben considerarse diversos factores, como la edad, la presencia de enfermedades crónico-degenerativas (diabetes mellitus, hipertensión arterial), el uso de terapia hormonal, el hipotiroidismo y, de manera relevante, el tamaño del tumor, que constituye un condicionante importante para la aparición de complicaciones sistémicas.⁶ Entre estas complicaciones se incluyen alteraciones gastrointestinales (náusea, vómito), ascitis, hemorragia y estados protrombóticos; dentro de estos últimos, la tromboembolia pulmonar representa una de las manifestaciones más frecuentes y graves, con desenlaces potencialmente fatales si no se identifica y trata oportunamente. El tromboembolismo pulmonar (TEP) constituye una de las complicaciones más relevantes en pacientes oncológicos, con una incidencia estimada de 4 a 7 veces mayor en comparación con la población no oncológica. En el caso de los tumores ováricos, particularmente aquellos de gran tamaño, el efecto de masa puede comprometer el retorno venoso al ejercer presión sobre los vasos pélvicos, lo que incrementa el riesgo de trombosis.⁷ Se ha documentado que los tumores ováricos gigantes pueden desencadenar trombosis pélvica con desenlace fatal en forma de TEP.⁸ Dichos autores reportaron el caso de una mujer de 74 años que presentó muerte súbita secundaria a un tromboembolismo pulmonar masivo, asociado a un tumor ovárico de

aproximadamente 15 kg que ocupaba las cavidades abdominal y pélvica. El mecanismo fisiopatológico se relacionó con el efecto compresivo del tumor sobre las venas pudendas y periuterinas, lo que favoreció la trombosis local. Este caso resalta la estrecha asociación entre tumores ováricos de gran volumen y la aparición de complicaciones tromboembólicas potencialmente fatales.⁸

El diagnóstico de tromboembolia pulmonar se fundamenta en tres pilares: la evaluación clínica, los estudios paraclínicos y las técnicas de imagen, que permiten determinar el grado de afectación pulmonar. Asimismo, debe destacarse el papel fundamental de los anticoagulantes orales en el tratamiento, ya que han demostrado un impacto significativo en la evolución y pronóstico de estos pacientes.⁹

Conclusión

El diagnóstico temprano de tumores abdominales gigantes y la identificación de complicaciones sistémicas, como la tromboembolia pulmonar, son cruciales para un manejo adecuado. Las pruebas de tamizaje y las estadificaciones predictivas de mortalidad y complicaciones pueden mejorar el abordaje y la atención de los pacientes, permitiendo una intervención rápida y oportuna en caso de emergencia médica, como la trombosis venosa profunda o la tromboembolia pulmonar.

Aspectos éticos

Los autores declaran que se siguieron los protocolos éticos establecidos por el Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud (CIDOCS) del Hospital Civil de Culiacán, de la Universidad Autónoma de Sinaloa, para la publicación de este trabajo.

Financiación

Este reporte de caso no ha requerido costos económicos extraordinarios para los pacientes, más allá del manejo clínico, ni para los autores. No se ha recibido financiación para este estudio.

Conflictos de interés

Todos los autores han contribuido significativamente a este trabajo y declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

1. Limaïem F, Mlika M. Ovarian Cystadenoma [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536950/>
2. Sinha S, Simran S, Agarwal M, Sinha U, Kumar T. Massive ovarian mucinous cystadenoma complicating term birth. *Cureus* 2024;16(7):e64054.
3. Aguilar-Torres C, Enríquez-Sánchez L, Ceballos-Arguijo J, Santoscoy-Ibarra J, Molina-Avilés G, Pérez-Molinar K, et al. Cistoadenofibroma gigante de ovario: reporte de caso. *Ginecol obstet Méx* 2022; 90:599–605.
4. Shiota M, Kotani Y, Umemoto M, Tobiume T, Tsuritani M, Shimaoka M, et al. Risk factors for deep-vein thrombosis and pulmonary thromboembolism in benign ovarian tumor. *Tohoku J Exp Med* 2011;225(1):1–3.
5. González Machado JD, Fonseca Sosa FK. Cistoadenoma mucinoso gigante de ovario. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela* [Internet]. 2024 Feb 22 [cited 2025 Feb 24];84(01):78–83. Available from: <https://ve.scielo.org/pdf/og/v84n1/0048-7732-og-84-01-78.pdf>
6. Khadayat P, Kayastha B, Koirala P. Mucinous cystadenoma of ovary with vague symptoms: A case report. *JNMA J Nepal Med Assoc* 2022;60(252):747–9.
7. Satoh T, Oki A, Uno K, Sakurai M, Ochi H, Okada S, et al. High incidence of silent venous thromboembolism before treatment in ovarian cancer. *Br J Cancer* 2007;97(8):1053–7.
8. Amadasi A, Andreola S, Bianchi M, Boracchi M, Gentile G, Maciocco F, et al. Pulmonary thromboembolism secondary to pelvic thrombosis related to giant ovarian tumor. *Autops Case Rep* 2019;9(1):e2018061.
9. Arias-Rodríguez FD, Armijos-Quintero DA, Beltrán-Vinueza PA, Córdova-Macías DV, Guadamud-Loor JX, Osejos-Moreira WD, et al. Diagnóstico y tratamiento de tromboembolia pulmonar. Revisión bibliográfica. *Rev Mex Angiol* 2022;50(3).

Información e instrucciones para los Autores

La REVMEDUAS es el Órgano oficial de la Universidad Autónoma de Sinaloa y publica las siguientes secciones: Editorial, trabajos originales e inéditos, casos clínicos y artículos de revisión de interés, previamente aprobados por su Comité Editorial.

Está dirigida a estudiantes y profesionales del área de la Salud que se encuentren interesados en publicar sus conocimientos. Sus espacios están abiertos a todos los miembros de la comunidad médica del país y del extranjero que tengan interés en dar a conocer los resultados de sus trabajos de investigación relacionados exclusivamente con el área médica, cumpliendo con las políticas editoriales establecidas por su comité editorial. No se aceptarán manuscritos de otras áreas de la salud como psicología, odontología, enfermería y otras disciplinas afines. Todo esto con el firme propósito de contribuir a la difusión de conocimiento relevante y actualizado en las diferentes áreas del quehacer médico que contribuyan a la mejora de la salud local, regional, nacional y mundial.

La REVMEDUAS se publica trimestralmente y recibe manuscritos para ser revisados por el comité editorial, los cuales deben venir acompañado por una carta de cesión de derechos de autor. Los trabajos enviados a la REVMEDUAS serán sometidos a una revisión por pares, la cual estará constituida por dos revisores externos expertos en el tema, quienes emitirán un dictamen que podrá ser: Aceptado para publicación, Aceptado con cambios menores, Aceptado con cambios mayores o Rechazado.

Los manuscritos aceptados no podrán ser publicados parcial o totalmente en otras revistas sin el consentimiento por escrito de los editores de la revista.

Todos los trabajos enviados a la REVMEDUAS se ajustarán a los lineamientos editoriales establecidos por su comité y de no ser así, la revista se reserva el derecho de ajustar el manuscrito a su estilo editorial y corregir los errores de ortografía y sintaxis.

Preparación del manuscrito

El escrito se deberá escribir en programa Microsoft Word con letra Arial No. 12 a doble espacio, con márgenes izquierdo y derecho de 2.5 cm. La Extensión final del escrito, en el caso de los artículos originales, no deberá de exceder las 20 cuartillas, mas cuadros y figuras incluyendo las referencias, las cuales se deben numerar en orden progresivo en el margen inferior derecho con cada sección iniciando en hoja por separado (Título, Resumen en español, Resumen en inglés, Introducción, material y métodos, Resultados, Discusión y referencias). Los cuadros y figuras deben ir en hojas separadas (una por hoja). Los casos clínicos no deberán tener una extensión mayor de 10 cuartillas y los artículos de revisión no mayor a 25 cuartillas al correo que a continuación se indica.

I. Editorial

Está a cargo de los editores de la revista y podrá ser escrito por ellos o bien por algún otro médico no relacionado con la revista, previa invitación por el comité editorial, donde se reflexione sobre tópicos de interés relacionados con la educación médica,

problemas de salud de la población y/o avances en el campo de las ciencias médicas.

II. Artículos originales

Para su publicación, los trabajos originales son seleccionados con base a su calidad, relevancia y aporte científico, así como en su presentación. Los apartados que debe incluir un manuscrito son:

Hoja frontal

Los artículos originales deberán contener en la primera página:

1. El título conciso e informativo de trabajo que exprese los objetivos de la investigación y de ser posible el diseño metodológico (máximo dos renglones sin abreviaturas).
Deberá estar escrito en mayúscula la primera letra y el resto en minúsculas (Ejem: Embarazo en adolescentes y no adolescentes: Resultados obstétricos y perinatales.)
2. Nombre y apellido(s) de cada autor.
3. Grados y departamentos institucionales en los cuales se realizó el trabajo.
4. Nombre y dirección del autor a quien se solicitarán los reimpresos y se enviará la correspondencia.
5. Cuando sea necesario, mencionar las fuentes del financiamiento de la investigación.
6. Un título corto de no más de 45 caracteres (contando espacios y letras).

Resumen en Español

Se presentará en un máximo de 250 palabras, y deberá estar estructurado de la siguiente manera: Objetivo (indicará el propósito de la investigación),

Material y métodos (se establecerá el diseño metodológico y los procedimientos básicos como selección de la muestra, los métodos analíticos y observacionales); **Resultados** (los principales hallazgos con datos concretos y en lo posible su significancia estadística), **Conclusiones** (lo más relevante y original que aporta el trabajo de investigación).

Palabras clave: Al final se anotarán 3 a 5 palabras clave que describan el trabajo, para facilitar la inclusión en índices internacionales. Se recomienda emplear los términos del Medical Subject Headings del Index Medicus más reciente.

Resumen en inglés

Será escrito en un máximo de 250 palabras con las mismas características que el resumen en español. Se iniciará con una versión del título del trabajo en el idioma inglés. También se señalarán de 3 a 5 palabras clave (keywords). Se sugiere que este párrafo sea revisado por un traductor experimentado, a fin de garantizar la calidad del mismo.

Introducción

Deberá incluir los antecedentes, el planteamiento del problema y el objetivo del estudio en una redacción libre y continua debidamente sustentada en la bibliografía, la cual se debe ir refiriendo con números arábigos de manera progresiva conforme se van citando en el artículo. Este apartado es el que le da sustento al trabajo de investigación que se presenta.

Material y métodos

Se señalarán claramente las características de la población de estudio, las variables que se analizan y su definición operacional, los métodos empleados

en el estudio con las referencias pertinentes, en tal forma que la lectura de este capítulo permita a otros investigadores, realizar estudios similares. Los métodos estadísticos empleados deberán señalarse claramente con la referencia correspondiente, así como el cálculo del tamaño muestral cuando sea necesario. En caso de que se estén utilizando fármacos o sustancias químicas, éstas deberán referirse por su nombre genérico, con la posología y vía de administración. No se deberán anotar el nombre o iniciales de pacientes ni números de expediente del hospital. No se admiten abreviaturas, solo la simbología permitida para medidas de longitud, altura, peso y volumen que deberán ser reportadas en unidades métricas (metros, kilogramos o litros) ó en sus múltiplos decimales; Por ejemplo: mmHg, kg, g, ng, pg, dL, ml, cm, mm, Na, K, HDL, LDL, VLDL, cm³, mm³, UI,: La temperatura debe ser referida en grados centígrados.

Resultados

Deberá incluir los hallazgos importantes del estudio, comparándolos con las figuras o gráficas estrictamente necesarias y que amplíen la información vertida en el texto.

Se deben de redactar en una manera lógica y coherente de lo general a lo particular.

Discusión

Deberán de contrastarse los resultados con lo informado en la literatura y con los objetivos e hipótesis planteados en el trabajo. Siempre se deberá referir la cita bibliográfica del artículo contra el cual se contrastan los hallazgos con el número correspondiente.

Referencias

Se presentará de acuerdo con las indicaciones de la última Reunión de Vancouver (Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. Requisitos uniformes para preparar los manuscritos que se proporcionan para publicación en revistas biomédicas. Actualizada en octubre de 2008; www.icmje.org). Se indicarán con números arábigos en forma consecutiva y en el orden en que aparecen por primera vez dentro del texto. Se referirán en el texto, Se citarán un máximo de 20 referencias en el caso de artículos originales y las que sean necesarias en los artículos de revisión.

En el caso de los artículos publicados en revistas periódicas se deberán redactar de la forma siguiente:

- a) Primer apellido completo e iniciales del segundo apellido en caso de autores latinos y el o los nombres del autor. En caso de ser seis autores o menos se deberán mencionar todos.
- b) Título del trabajo.
- c) Revista en que se publicó el trabajo y el año de publicación, seguido por punto y coma;
- d) Volumen de la revista seguida por dos puntos;
- e) Y primera y última página del artículo.

Por ejemplo:

1. Morgan OF, López ZMA, Elorriaga GE, Soto PM, Lelevier RH. Histerectomía total laparoscópica: complicaciones y evolución clínica en una serie de 82 casos. Ginecol Obstet Mex 2008;76(9):520-5.

En caso de que sean más de 6 autores, se anotarán los primeros 6 y a continuación se pondrá la palabra et al.

1. Garry R, Fountain J, Mason S, Hawe J, Napp V, Abbot J et al. The evaluate study: two parallel randomized trials, one comparing laparoscopic with abdominal hysterectomy, the second comparing laparoscopic with vaginal hysterectomy. *BMJ* 2004;(7432):129.

Las referencias a libros tendrán la siguiente forma:

- a) Apellido e inicial del nombre del o los autores seguido de un punto.
- b) Título del libro utilizando mayúscula solo para la primera letra
- c) Número de la edición si no es la primera
- d) Ciudad en que la obra fue publicada, seguida de dos puntos (cuando se citan más de dos lugares de la editorial citar el primero y si se encuentra en inglés puede traducirse al español)
- e) Nombre de la editorial seguida de coma (;)
- f) Año de la publicación
- g) Año de la publicación (de la última edición citada) seguida de dos puntos (Copyright) (no citar año de reimpressiones)
- h) Número de volumen si hay más de uno seguido de dos puntos (ejemplo Vol. 2)
- i) Número de la página citada

1. Ringsven IJ, Bond D. Gerontology and leadership skill for nurse 2nd. Ed. Albany (NY): Delmar Publishers; 1996:pp236.

Las referencias a capítulos en libros aparecerán así:

1. Apellido del autor o los autores seguidos de iniciales y al final un punto.
2. Título del capítulo utilizando mayúsculas solo para la primera letra.

3. Indicar la palabra "In o En" seguida de dos puntos:
4. Apellido e inicial del o los editores del libro seguido de coma.
5. Indicar la abreviatura "Ed ó Eds" seguida de un punto.
6. Título del libro utilizando mayúsculas solo para la primera letra de la palabra inicial, seguida de punto.
7. Número de la edición si no es la primera.
8. Ciudad en que la obra fue publicada, seguida de dos puntos.
9. Número del volumen si es que hay más de uno, seguido de dos puntos.
10. Año de la publicación, seguido de dos puntos.
11. Primera y última página del capítulo citado separada por un guión.

1. Pasternak RC, Braunwald E. Acute myocardial infarction en: Harrison's Principales of Internal Medicina. Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson JD, Martin JB, Fauci AS, Kasper DL (Eds.) McGraw-Hill Inc. 12a. Edición New York, 1994, pp 1066-1077.

Cuadros y Figuras

Los cuadros y figuras deberán citarse con números arábigos consecutivos conforme sean citados en el cuerpo del texto del artículo (Cuadro 1, Cuadro 2, ----- Cuadro n; Figura 1, Figura 2, ----- Figura n.) seguido a continuación del título que explique la información que se quiere dar a conocer. Al pie del cuadro se dará a conocer el significado de las abreviaturas que se hayan utilizado, además deberá ser insertado como tabla en el documento Word.

Deben presentarse en el manuscrito después de las referencias bibliográficas, redactadas a doble espacio. Los cuadros deberán ser auto explicativos y no redundantes (esto es no deben incluir información ya comentada de manera extensa dentro del texto). Deberá llevar un pie de figura.

Las figuras deberán ser enviadas en un estilo profesional con un tamaño de las letras, números y símbolos que permitan reducción sin pérdida de la nitidez. Deberán ser enviadas en formato JPEG.

III. Caso clínico

Deberán constar de resumen en español e inglés (máximo de 150 palabras) en formato libre (no estructurado). El cuerpo del caso clínico debe incluir introducción, presentación del caso, discusión, conclusión, figuras y referencias (no más de 20). La extensión total del escrito de un caso clínico de no deberá exceder 10 cuartillas, incluidos cuadros y figuras.

IV. Artículo de revisión

Este deberá versar sobre un tema relevante y de actualidad que contribuya a la actualización del gremio médico. El autor deberá ser alguien con reconocimiento en su campo. Las secciones y subtítulos serán definidos por el autor. Al inicio del artículo se deberá incluir un resumen en español e inglés con una extensión no mayor de 150 palabras en formato libre no estructurado. La extensión máxima de esta sección no deberá ser mayor a 25 cuartillas.

El número de citas bibliográficas deberá ser extenso, en un número no menor de 60 citas bibliográficas y redactadas como ya se comentó anteriormente. Breve conclusión y los cuadros y figuras no

deberán exceder el número de seis (6). Los trabajos que no reúnan los requisitos anteriores no serán considerados revisión editorial.

V. Contacto

Los trabajos deberán enviarse al siguiente correo electrónico: revista.medicadelauas@uas.edu.mx. Asimismo, se deberá completar y enviar la carta de cesión de derechos y el formato de declaración de no conflicto de interés, ambos debidamente firmados y escaneados en formato PDF. Estos documentos se pueden descargar desde la página web de la Revista. Tanto los trabajos como la carta de cesión de derechos y la declaración de conflicto de interés deberán enviarse al correo anteriormente mencionado.

[Carta cesión de derechos de autor](#)

[Formato para declarar que no existen conflictos de interés](#)

Consentimiento informado para casos clínicos o serie de casos:

[CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ACCESO Y PUBLICACION DE DATOS COMO CASO CLINICO O SERIES DE CASOS \(ADULTOS\)](#)

[CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ACCESO Y PUBLICACION DE DATOS COMO CASO CLINICO O SERIES DE CASOS \(NIÑOS\)](#)

Se extenderá acuse de recibo del trabajo de manera oportuna y en caso de ser aceptado para publicación, o de requerir modificaciones de acuerdo a observaciones de los revisores, se le notificará en tiempo y forma.



REVMEDUAS

