

Factores de riesgo ambientales asociados a malformaciones orofaciales y defectos del tubo neural en recién nacidos

Frida Hernández Vázquez¹ , Obed Lemus Rogero¹ , Alfredo Salazar de Santiago¹ ,
Cristal Yurixie Díaz Rosas¹ , Ma. del Socorro Sotelo Camacho¹ , Francisco Luna Pacheco² .

Resumen: **Introducción:** Las malformaciones orofaciales y los defectos del tubo neural, como el labio fisurado, paladar hendido y el mielomeningocele, afectan la salud y calidad de vida de los recién nacidos. Su origen es multifactorial y su presencia incrementa el riesgo de complicaciones y mortalidad infantil. **Objetivo:** Determinar la frecuencia de los factores de riesgo asociados a malformaciones orofaciales y defectos del tubo neural en recién nacidos. **Material y Métodos:** Se revisaron expedientes de recién nacidos con diagnóstico de malformaciones congénitas y orofaciales registrados de enero de 2018 a junio de 2022 en el Hospital de la Mujer Zacatecana. Asimismo, se evaluó la asociación estadística entre dichos diagnósticos y los factores de riesgo identificados. **Resultados:** El 33,67% presentó malformaciones orofaciales, ya sea aislada o asociadas a síndromes, así como defectos del tubo neural. Dentro de este grupo, el 34,8% correspondió a casos de labio fisurado, tanto unilaterales como bilaterales; de estos, un 36,4% presentó además paladar hendido. De los defectos del tubo neural y otras estructuras embriológicas, se presentaron 25 casos, donde el 48% fue mielomeningocele, 16% defectos mandibulares y 12% microsomía hemifacial. Se observó asociación estadísticamente significativa entre defectos del tubo neural y otras estructuras embriológicas con el consumo insuficiente de folatos, así como la presencia de infecciones urinarias durante el embarazo ($p < 0,05$). **Conclusiones:** Se destaca la complejidad del abordaje de las malformaciones congénitas y la implementación de estrategias multidisciplinarias para la prevención, detección temprana y manejo integral de los factores de riesgo asociados.

Palabras clave: Anomalías Congénitas, Labio Leporino, Fisura del Paladar, Defectos del Tubo Neural, Factores de Riesgo.

Fatores de risco associados a malformações orofaciais e defeitos do tubo neural em recém-nascidos

Resumo: **Introdução:** Malformações orofaciais e defeitos do tubo neural, como lábio leporino, fenda palatina e mielomeningocele, afetam a saúde e a qualidade de vida dos recém-nascidos. Sua origem é multifatorial e sua presença aumenta o risco de complicações e mortalidade infantil. **Objetivo:** Determinar a frequência de fatores de risco associados às malformações orofaciais e defeitos do tubo neural em recém-nascidos. **Material e métodos:** Foram revisados os prontuários de recém-nascidos com diagnóstico de malformações congênitas e orofaciais atendidos no período de janeiro de 2018 a junho de 2022 no Hospital da Mulher de Zacatecana. Além disso, foi avaliada a associação estatística entre esses diagnósticos e os fatores de risco identificados. **Resultados:** 33,67% apresentaram malformações orofaciais isoladas ou associadas a síndromes, bem como defeitos do tubo neural. Dentro deste grupo, 34,8% corresponderam a casos de fissura labial, tanto unilateral quanto bilateral; Destes, 36,4% também apresentavam fenda palatina. Dos defeitos do tubo neural e outras estruturas embriológicas, foram apresentados 25 casos, onde 48% eram mielomeningocele, 16% defeitos mandibulares e 12% microsomia hemifacial. Foi observada associação estatisticamente significativa entre defeitos do tubo neural e outras estruturas embriológicas com ingestão insuficiente de folato, bem como a presença de infecções do trato urinário durante a gravidez ($p < 0,05$). **Conclusões:** Destaca-se a complexidade do enfrentamento das malformações congênitas e a implementação de estratégias multidisciplinares para prevenção, detecção precoce e manejo integral dos fatores de risco associados.

Palavras-chave: Anormalidades Congênitas, Fenda Labial, Fissura Palatina, Defeitos do Tubo Neural, Fatores de Risco.

¹Especialidad en Odontopediatria, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México.

²Unidad Académica de Odontología, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México.

Risk factors associated with orofacial malformations and neural tube defects in newborns

Abstract: Introduction: Orofacial malformations and neural tube defects, such as cleft lip, cleft palate, and myelomeningocele, affect the health and quality of life of newborns. Their origin is multifactorial, and their presence increases the risk of complications and infant mortality. **Objective:** To determine the frequency of risk factors associated with orofacial malformations and neural tube defects in newborns. **Materials and Methods:** The records of newborns diagnosed with congenital and orofacial malformations registered from January 2018 to June 2022 at the Hospital de la Mujer Zacatecana were reviewed. Likewise, the statistical association between these diagnoses and the identified risk factors was evaluated. **Results:** 33.67% presented orofacial malformations, isolated or associated with syndromes and neural tube defects. Within this group, 34.8% corresponded to cases of cleft lip, both unilateral and bilateral; 36.4% also had cleft palate. Of the neural tube defects and other embryological structures, 25 cases were presented: 48% were myelomeningocele, 16% were mandibular defects, and 12% were hemifacial microsomia. A statistically significant association was observed between neural tube defects and other embryological structures, as well as the presence of urinary tract infections during pregnancy, in individuals with insufficient folate intake ($p < 0.05$). **Conclusions:** The complexity of addressing congenital malformations and implementing multidisciplinary strategies for prevention, early detection, and comprehensive management of associated risk factors is highlighted.

Keywords: Congenital Abnormalities, Cleft lip, Cleft Palate, Neural Tube Defects, Risk Factors

Introducción

Las anomalías congénitas son aquellas alteraciones del desarrollo morfológico, funcional o molecular que se pueden manifestar tiempo después del nacimiento o estar presentes en el mismo, dando como resultado una embriogénesis defectuosa del desarrollo¹. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el término malformación congénita debe limitarse a defectos estructurales presentes al nacimiento² y son el resultado de una desviación del desarrollo embriológico normal³. Estas patologías representan, conjuntamente con la prematuridad, asfixia y la sepsis, las principales causas de mortalidad durante el primer año de vida⁴, afectando a 1 de cada 35 neonatos y causando 3,2 millones de discapacidades anuales en el mundo¹. Puntualmente se estima que las tasas de prevalencia son del 4,7% en los países industrializados, 5,6% en los de ingresos medios y el 6,4% en los países de bajos ingresos. Para el caso de América Latina

estas afecciones causan hasta el 21% de las muertes en menores de 5 años y, específicamente en México, hasta 2019, las malformaciones congénitas ocuparon el segundo lugar como causa de defunción en menores de un año de edad². En el caso particular de los defectos craneofaciales congénitos, representan enfermedades graves con alta complejidad estructural y funcional y son muy frecuentes, por lo que el conocimiento y comprensión del desarrollo de las estructuras de la cavidad oral, resulta fundamental para identificar su presencia³, ya que representan aproximadamente el 75% de los defectos congénitos humanos y afectan del 0,1 al 0,3% de todos los nacimientos. En México para el 2020, se registraron 1386 casos por cada 100.000 recién nacidos y en el tercer trimestre de 2021, se ubicó en 1099 casos por cada 100.000 recién nacidos, siendo los estados de Morelos con 940.31 casos y Campeche con 454.55 los de más alta incidencia². Entre las anomalías craneofaciales congénitas más comunes se encuentran

los defectos del tubo neural (DTN) como el mielomeningocele, anencefalia, encefalocele, macrocefalia y microcefalia, así como las hendiduras orofaciales como el labio fisurado y el paladar hendido, las cuales tienen un impacto significativo en la mortalidad, la salud y la calidad de vida de los niños. La etiología de estas últimas es marcadamente heterogénea, identificándose diversas interacciones entre el ambiente y genes específicos en su desarrollo, entre los que se encuentran para el paladar anterior los genes *Msx1*, *Bmp4*, *Bmp2*, las vías de señalización de *Shh*, *Spry2*, *Fgf10*, *Fgf7*, *Shox2* y *Efnb1* y los factores de transcripción de la familia *TGF-β*, en cambio para el posterior la alteración de los genes *Meox2*, *Tbx22* *Barx1*^{5,6}. Diversos estudios los han asociado al consumo de fármacos durante la gestación, causas genéticas como la monosomía X o la malformación de Arnold-Chiari II y III, infecciones virales, hipervitaminosis (vitamina B12), hipoxia neonatal, así como la exposición materna durante el embarazo a toxinas, teratógenos, alcohol, tabaco o por deficiencia de micronutrientes como el ácido fólico, los cuales pueden incidir en la frecuencia de su aparición^{5,7}. Las malformaciones craneofaciales pueden presentarse de forma aislada o asociadas a síndromes genéticos, producto de la interacción entre factores ambientales y hereditarios. El caso de labio y paladar hendido es una de las anomalías congénitas más frecuentes y con una mayor repercusión tanto funcional como estética. Se estima que el 70% de los casos son no sindrómicos y el resto son sindrómicos. La hendidura palatina aislada se asocia con mayor frecuencia a síndromes genéticos, mientras que

las hendiduras labiales o labiopalatinas combinadas se presentan de forma aislada, interpretándose que en cada tipo de alteración pueden participar genes distintos e influir factores ambientales diferentes que actúan en etapas críticas de la formación facial. Entre los factores asociados se han descrito el consumo materno de tabaco y alcohol, deficiencias nutricionales y otras exposiciones durante el embarazo, y aunque la evidencia no es concluyente, es necesaria la comprensión de la variabilidad clínica de la afectación y con ello orientar la investigación, prevención y asesoramiento genético y manejo integral^{2,7}. Por todo lo anterior, y considerando el comportamiento biológico, clínico y epidemiológico de estas anomalías en la población, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la frecuencia de las malformaciones orofaciales y DTN y los factores de riesgo asociados en recién nacidos en un Hospital de Segundo Nivel de Atención en el estado de Zacatecas, México.

Material y método

El estudio es de tipo retrospectivo, observacional, exploratorio, descriptivo y transversal. La información se obtuvo de la revisión de expedientes clínicos registrados en archivo digital y físico de recién nacidos en el periodo de enero 2018 a junio de 2022 en el Hospital de la Mujer Zacatecana dependiente de los Servicios de Salud del estado de Zacatecas, México. El protocolo se estructuró considerando y respetando lo que establecen los principios éticos establecidos por la

Declaración de Helsinki; además se clasificó como un estudio sin riesgo de acuerdo con lo que especifica el Artículo 17 de la Ley General de Salud en México en Materia de Investigación para la Salud y se recibió la aprobación 362/2022 del Comité de Ética e Investigación de la propia institución. El registro de nacimientos se basó en la consulta de los expedientes en físico y electrónicos que reunieron los criterios de inclusión y ninguno de los criterios de exclusión (Tabla 1), otorgándoles la numeración correspondiente para su identificación. La información obtenida quedó asentada en una cédula de registro, considerándose las variables sociodemográficas de la

madre y de la familia del recién nacido, el tipo de malformación orofacial registrado, DTN, así como la presencia de alguno de los factores de riesgo reportados en la literatura y que han sido asociados a la presencia de este tipo de alteraciones. Se tomó en cuenta el total de nacimientos registrados durante el periodo a revisar y aplicando un muestreo no probabilístico consecutivo, se identificaron los expedientes tanto físicos como electrónicos que cumplieron los criterios de inclusión. Los datos obtenidos fueron procesados y tabulados en una hoja de cálculo elaborada en el programa Excel de Microsoft y posteriormente, a partir del software SPSS V. 22 (*Statistical Package for Social Sciences*, SPSS Inc., Chicago, EE.UU), se calcularon estadísticas descriptivas con medidas de tendencia central y valores proporcionales, así como estadística inferencial realizando cruces de variables y correlaciones bivariadas a través de la prueba de Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher para encontrar asociaciones estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Nacimientos ocurridos en el periodo de enero de 2018 a junio de 2022 que presentaron malformaciones orofaciales y del tubo neural	Recién nacidos aparentemente sanos
Presencia física o electrónica del expediente clínico	Pacientes con malformaciones congénitas ajenas a malformaciones orofaciales y del tubo neural
	Pacientes con síndromes que no se asocian a malformaciones orofaciales y del tubo neural
	Embarazos interrumpidos que no presentaron malformaciones orofaciales asociadas a defectos del tubo neural

Resultados

Durante enero de 2018 a junio de 2022, se registraron 23,173 nacimientos en el Hospital de la Mujer Zacatecana del estado de Zacatecas, México. Del total de nacimientos, 196 expedientes reportaron la presencia de malformaciones congénitas, entre las que destacaron las cardiopatías congénitas, displasias del desarrollo, atresia esofágica, síndromes y malformaciones de cara y cuello. En dichos expedientes, 66 casos fueron reportados

con malformaciones del tubo neural y orofaciales específicas, representando un 33,7% del total de casos. De acuerdo a las características sociodemográficas, el 68,18% de los casos correspondieron a población rural y 31,82% urbana. El 26% de los casos ocurrieron en madres de 15 a 19 años, 24% en el de 20 a 24 años, un 20% de los 25 a 29 años, 18% de 30 a 34 años, en tanto que el 3% se presentaron en el de 40 a 44 años. En relación con la escolaridad, el 54,5% de las madres gestantes tenían educación secundaria y el 22,7% tuvieron bachillerato y respecto a la ocupación, el 60% de ellas se dedicaba exclusivamente a las labores del hogar.

En los casos analizados no se reportaron antecedentes heredofamiliares de DTN ni de labio y/o paladar hendido, y no se identificó información sobre una posible asesoría genética recibida por parte de los padres. Por lo que se refiere al número de gestaciones, el 50% reportó haber tenido una gestación previa, mientras que el 33% indicó haber tenido tres y 17% dos respectivamente. En relación al consumo de suplementos alimenticios durante el embarazo, 84,8% no los consumió y el 15,2% reportó haber consumido hierro. Por otra parte, el 86,3% de las madres mencionó haber consumido folatos (ácido fólico), de las cuales, el 24,2% lo iniciaron en el primer trimestre del embarazo, 56,1% en el segundo y 4,5% en el tercer trimestre respectivamente. Del 100% de los expedientes de madres con recién nacidos con algún tipo de malformación orofacial o DTN y otras estructuras embriológicas, el 48% reportaron haber presentado infecciones durante el proceso de gestación y de

estas, un 47% fueron de vías urinarias. Así mismo, el 66% refirió haber consumido algún fármaco durante la gestación, dentro de los cuales, la combinación de cefalexina con nitrofurantoína, hematinicos y metformina fueron los más utilizados y un 3% mencionó haber estado expuesta a toxicomanías como el humo del tabaco. Con respecto a los controles prenatales por trimestre de gestación, el 50% acudieron con mayor frecuencia durante el segundo trimestre, 45,5% en el primer trimestre, 1,5% en el tercero y el resto no acudió a control prenatal alguno. Respecto al sexo de los nacimientos con algún tipo de malformaciones orofaciales, DTN y otras estructuras embriológicas, el 58% fueron del sexo masculino y 42% del femenino. Del 100% de los casos, el 34,8% presentaron fisura labial, de los cuales, el 65,21% se presentó unilateralmente y el 34,79% fue bilateral (Tabla 2). Por lo que se refiere al paladar hendido, se presentó en el 36,4% de los casos, de

Tabla 2. Frecuencia de casos de fisura labial y su clasificación.

Tipo de Fisura Labial	Frecuencia	Valor porcentual
Unilateral	14	63,70%
Bilateral	8	36,30%
Total	22	100%

estos, el 83,4% presentó afectación tanto del paladar duro y blando y 12,5% sólo en el paladar duro (Tabla 3). En cuanto a los DTN y de otras estructuras embriológicas, se presentaron 25 casos. De ellos, el mielomeningocele fue el más

Tabla 3. Frecuencia de casos de paladar hendido y su clasificación

Paladar hendido	Frecuencia	Valor porcentual
Paladar duro	3	12,5%
Paladar blando	1	4,1%
Paladar duro y blando	20	83,4%
Total	24	100%

frecuente con una prevalencia del 48%, seguido de los defectos mandibulares con un 16% y la microsomía hemifacial con un 12% (Tabla 4). Así mismo, se presentaron combinaciones de varios DTN, de los cuales el 7,6% correspondió a microcefalia, 6,1% macrocefalia, y el 3% hidrocefalia combinada con mielomeningocele. Retomando la presencia de síndromes asociados a DTN, se presentó el 4,5% de casos de síndrome de Patau (Trisomía

Tabla 4. Frecuencia y tipo de defectos del tubo neural y otras estructuras embriológicas

Defectos del Tubo Neural y otras estructuras embriológicas	Frecuencia	Valor porcentual
Defectos mandibulares	4	16%
Microsomía hemifacial	3	12%
Craneosinostosis	2	8%
Mielomeningocele	12	48%
Encefalocele	2	8%
Anencefalia	2	8%
Total	25	100%

13), síndrome de Treacher Collins y el de Arnold Chiari Tipo II en un 3% cada uno de ellos respectivamente. En la Tabla 5 se identificó, a través de la utilización del estadístico de Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher, que existe una asociación estadísticamente significativa entre la combinación de malformaciones orofaciales y DTN con la presencia de infecciones de vías urinarias, así como con el consumo insuficiente de folatos durante el embarazo ($p < 0,05$).

Tabla 5. Asociación de factores de riesgo con la presencia de DTN y otras estructuras embriológicas

	DTN y otras estructuras embriológicas		X ² o Fisher
	Frecuencia	(%)	
Infecciones de Vías Urinarias	21	31,8%	0.03*
Consumo insuficiente de Folatos (Ácido Fólico)	38	57,5%	0.000*

*($p < 0,05$)

Discusión

Las anomalías congénitas siguen representando una causa significativa de enfermedad y mortalidad infantil en los países en desarrollo. Una gran cantidad de estas patologías pueden ser compatibles con la vida, sin embargo, algunas de ellas pueden dejar secuelas irreversibles e irrecuperables⁸. En esta investigación se encontró que la proporción de nacimientos con malformaciones congénitas del periodo analizado, es mayor al reportado Navarrete-H et al.⁹,

así mismo, en cuanto a la prevalencia de malformaciones orofaciales y DTN, los resultados del presente estudio son coincidentes con el estudio de González, et al.¹⁰, el cual, a pesar de ser un estudio realizado en la misma zona geográfica donde las causas pudieran estar relacionadas con factores ambientales específicos, hasta el momento no se cuenta con evidencia ni con un estudio específico que permita establecer alguna asociación con estos factores. En relación con la edad materna, la mayoría de los casos en el presente estudio se presentaron en mujeres de 15 a 19 años, sin embargo, otros estudios como el de Tsehay et al. realizado en Etiopía¹¹, refieren que las mujeres mayores de 35 años, tienen cinco veces más probabilidades de tener recién nacidos con defectos congénitos. De igual manera, indicaron que las mujeres que residen en zonas urbanas, presentan un riesgo seis veces mayor que sus recién nacidos desarrollen defectos congénitos, en contraste con lo reportado en el presente estudio, en donde las mujeres rurales se presentaron mayores casos. Lo anterior evidencia que el contexto demográfico y los niveles de urbanización varían significativamente entre países, reflejando que las mujeres del medio rural enfrentan barreras como falta de información y control prenatal, generalmente atribuibles a dificultades en el acceso a servicios de salud debido a la lejanía de centros médicos. En Etiopía de acuerdo con lo reportado, las zonas urbanas presentan altos niveles de contaminación ambiental, lo que también podría contribuir al desarrollo de malformaciones congénitas. Ambos contextos destacan la influencia de

factores ambientales en la prevalencia de estas afectaciones. De lo reportado en el presente estudio en cuanto al bajo nivel de escolaridad de las madres y su dedicación directamente al hogar, puede representar una limitación en el acceso a información prenatal, así como dificultades para asistir a controles prenatales en centros hospitalarios, lo cual es coincidente con lo reportado por Escofié-R¹², quien señala que este segmento poblacional enfrenta limitaciones significativas. Así mismo, con base en los resultados en esta investigación, existen diferencias en las prácticas en el consumo de suplementos y la ingesta de folatos (ácido fólico) durante el embarazo, ya que estudios como el de Mendonca¹³ quien describe que un 49,2% de las mujeres consumieron ácido fólico de forma exclusiva. Por otra parte, aun y cuando en el presente estudio fue baja la proporción de mujeres expuestas al humo del tabaco, reportado como factor de riesgo para la presencia de malformaciones congénitas^{5,6,14}, los resultados difieren del estudio de Hoyt et al.¹⁵, quienes informaron, que la exposición al humo de tabaco de segunda mano se asocia significativamente para la presencia de malformaciones del tubo neural. En lo que respecta a procesos infecciosos durante la gestación, en el presente estudio se reportó que las de madres cuyos recién nacidos fueron afectados por malformaciones orofaciales, DTN y otras estructuras embriológicas, padecieron principalmente infección de vías urinarias (IVU), lo cual es relevante comparado con otros estudios cuya condición fue menos frecuente en las mujeres del estudio de Howley et al.¹⁶, sin embargo en su investigación mencionan que las IVU se

asocian significativamente con defectos congénitos como encefalocele, cataratas, labio hendido, atresia esofágica, entre otros. La administración y consumo de medicamentos durante el embarazo fue una de las condiciones de más de la mitad de las madres de los casos en el presente estudio, resaltando la importancia de esta condición ya que, como señala García M. et al.¹⁷, es fundamental comprender no solo las propiedades e indicaciones de los fármacos, sino también las características individuales de las pacientes y la etapa de la gestación en la que se prescriben y destacan que los defectos congénitos guardan una relación estrecha con la historia de salud de la madre. Enfermedades crónicas como diabetes mellitus, hipertensión y obesidad son factores de riesgo relevantes¹⁸. En este estudio, los resultados revelaron una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de IVU y malformaciones congénitas. Torres, et al.¹⁹, reportan que las infecciones del tracto urinario durante el embarazo están vinculadas con un mayor riesgo de preeclampsia, nacimientos pretérmino y bajo peso al nacer, así mismo con defectos congénitos¹⁶. Además, suelen asociarse más frecuentemente con mujeres diabéticas²⁰. Este hallazgo subraya la importancia de un manejo integral y cuidadoso de las condiciones maternas durante la gestación para prevenir complicaciones neonatales.

Limitaciones

Es necesario mencionar que dentro de las limitaciones del presente estudio

se encuentran, entre otras, su carácter retrospectivo y observacional y sobre todo que la única fuente de información sean los expedientes clínicos, dado que dada la pauta que exista información insuficiente y datos precisos para establecer un diagnóstico real sin sesgos y sin la posibilidad de esclarecer una causalidad exacta, dado que sólo se establecieron posibles asociaciones entre las patologías y los factores de riesgo que han sido citados en la literatura. Asimismo, por el tamaño de la muestra reportada, puede limitarse la posibilidad de establecer, con criterios objetivos, una generalización de los resultados encontrados, sin contar que presenta una limitación en cuanto a la evaluación de carácter genético o ambiental, dado que no se consideraron factores como exposición ambiental a tóxicos, antecedentes heredofamiliares, consanguinidad, mutaciones genéticas o plaguicidas. Adicionalmente, debe considerarse la posibilidad de que se presente un subdiagnóstico de las afectaciones detectadas, dado que durante el periodo revisado las historias clínicas fueron elaboradas por diferentes médicos pediatras, sin contar con evidencia de una estandarización de los procedimientos clínicos aplicados para la detección de las alteraciones al momento del parto. De igual manera, se sugiere que en próximos estudios de esta naturaleza, se consideren otros aspectos relacionados por ejemplo con el estado nutricional de la madre previo al embarazo, empleo de anticonceptivos y la calidad del control prenatal, los cuales pueden ser consideradas como variables confusoras que para el presente estudio, no fueron controladas.

Conclusión

El presente estudio pone de manifiesto la prevalencia y complejidad de las malformaciones congénitas orofaciales y los DTN en recién nacidos en una zona geográfica del centro norte de México, identificando al labio fisurado, paladar hendido y mielomeningocele como las más comunes respectivamente. Estas malformaciones, con una etiología multifactorial influenciada significativamente por factores genéticos y ambientales, mostraron en este estudio una fuerte asociación con el consumo insuficiente de folatos y las infecciones urinarias durante el embarazo, identificados como los principales factores de riesgo. Los resultados destacan la urgente necesidad de implementar estrategias de prevención centradas en el control prenatal y manejo oportuno de riesgo en poblaciones vulnerables. Además, se resalta la importancia de una atención médico-ginecológica bajo un enfoque multidisciplinario para optimizar la prevención, el manejo y el control de estas condiciones, con el propósito de reducir su impacto de la morbi-mortalidad infantil, mejorar la calidad de vida de pacientes afectados y la importancia de continuar investigando las malformaciones congénitas y su prevalencia en diferentes poblaciones.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses con respecto a la publicación de este artículo.

Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) del Gobierno de México por la concesión de la Beca No. 1084273, otorgada a la M.C.D. Frida Hernández Vázquez para la realización de sus estudios de Posgrado en la Especialidad de Odontopediatría. De igual manera, un agradecimiento a la Dra. Cristina Almeida Perales por el apoyo académico brindado y extendemos nuestro reconocimiento a las Autoridades del Hospital de la Mujer Zacatecana, perteneciente a la Servicios de Salud del Estado de Zacatecas, México, especialmente a la Dra. Yazmin Deleth G. Palacios Arroyo, Jefa de Enseñanza e Investigación, por las facilidades administrativas brindadas para acceder al archivo institucional, así como por permitir la revisión de los expedientes clínicos y electrónicos que hicieron posible la recopilación de la información utilizada en este estudio.

Referencias Bibliográficas

1. Zambrano M, Hernández E. Prevención de Defectos Congénitos en Atención Primaria de Salud. *Ateneo*. 2022; 24(1):123-148.
2. Solorio-Fosado J, Martínez-Martínez J, Peñuelas-Romero J, Ibarra-Chaidez J, Chávez-Mondragón E, Arenas-Sordo M. Malformaciones del primero y segundo arcos branquiales. Conceptos embriológicos y genéticos y pautas de seguimiento de los pacientes. *An Orl Mex*. 2023; 68(3):107-138.
3. Magreni A, May JG. Embryology of the oral structures. *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2015; 26(3):110-4.
4. Muñoz M, Kilchemmann C, Román A, Baeza B. Prevalencia de malformaciones congénitas en recién nacidos de la región de la Araucanía. *Andes pediatri*. 2022;93(3):383-391.

5. Ni W, Tian T, Zhang L, Li Z, Wang L, Ren A. Maternal periconceptional consumption of sprouted potato and risks of neural tube defects and orofacial clefts. *Nutr J*. 2018;17:112.
6. Lema RA, Godoy MJ, Rodríguez R, Martínez JE, Jadán AM. Aproximación integradora a la etiología genética de labio y paladar hendido. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2019;38(2): 93-100.
7. Ostia-Garza P, Luna-Ríos E, Plaza-Benhumea L. Exencefalia: diagnóstico prenatal y reporte de caso. *Perinatol. Reprod. Hum*. 2022;36(1): 25-29.
8. Santiago-Sanabria L, Morales-Martínez O, Alonso-León M, Sanabria-Villegas L, Sánchez-Alquicira B, Ignacio-García M. Defecto del tubo neural: encefalocele occipital. Reporte de caso. *Rev Fac Med UNAM*. 2024;67(5):29-36.
9. Navarrete-HE, Cnún-S S, Reyes-PA, Sierra-RM, Valdés-H J. Prevalencia de malformaciones congénitas registradas en el certificado de nacimiento y de muerte fetal en México. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2013;70(6):499-505.
10. González A, Luna F, Sotelo MS, Hernández M, Díaz C. Estudio retrospectivo de la prevalencia de labio y paladar hendido en el Hospital de la Mujer Zacatecana de 2013 a 2015. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. 2020;42(1):42-48.
11. Tsehay B, Shitie D, Lake A, Abebaw E, Taye A, Essa E. Determinants and seasonality of major structural birth defects among newborns delivered at primary and referral hospital of East and West Gojjam zones, Northwest Ethiopia 2017–2018: case–control study. *BMC Res Notes*. 2019;12(1):495.
12. Escoffié-RM. Asociación de labio y/o paladar hendido con variables de posición socioeconómica: un estudio de casos y controles. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2010;10(3):323–9.
13. Mendonca J. Maternal Folic Acid Intake and Risk of Nonsyndromic Orofacial Clefts: A Hospital-Based Case-Control Study in Bangalore, India. *The Cleft Palate Craniofacial Journal*. 2020;57(6):678–686.
14. Martelli DR, Coletta RD, Oliveira EA, Serts MS, Rodrigues LA, Oliveira MC, Martelli Júnior H. Association between maternal smoking, gender, and cleft lip and palate. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2015;81(5):514-519.
15. Hoyt T, Canfield A, Romitti A, Botto D, Anderka T, Krikov V, et.al. Associations between maternal periconceptional exposure to secondhand tobacco smoke and major birth defects. *Am J Obstet Gynecol*. 2016;215(5):613.e1-613.e11.
16. Howley M, Feldkamp M, Papadopoulos E, Fisher S, Arnold K, Browne M, et.al. National Birth Defects Prevention Study. Maternal genitourinary infections and risk of birth defects in the National Birth Defects Prevention Study. *Birth defects Res*. 2018;110(19):1443–1454.
17. García M, García M, Jiménez L, Armada Z, Padrón, R, Chala, JM. Factores maternos y el consumo de medicamentos durante el embarazo asociados a la aparición de alteraciones neonatales. *Acta Médica del Centro*. 2023;17(1):145-153.
18. Álvarez Y, Lantigua P, Benítez Y, Pérez O, Collazo E. Defectos congénitos presentes en la descendencia de mujeres diabéticas, obesas e hipertensas, Artemisa 2016. *Revista Cubana de Genética Comunitaria*. 2021;13(1):e92.
19. Torres O, Hernández I, Meneses C, Ruvalcaba J. Infección urinaria como factor de riesgo para parto pretérmino. *JONNPR*. 2020;5(11):1426-1443.
20. López OP. Infección de vías urinarias en mujeres gestantes. *Revista Médica Sinergia*. 2021;6(12):e745.

Recibido 18/06/25

Aceptado 15/03/26

Correspondencia: Alfredo Salazar de Santiago, correo: asalazar@uaz.edu.mx