



BUAP

**Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los
Trabajadores del Estado**

**Dirección de Estudios de Posgrado del Área de la Salud
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**

Facultad de Medicina

Título de la tesis

**Incidencia y Prevalencia de Hipoacusia Neonatal en Hospital Regional
ISSSTE Puebla.**

**Para obtener el diploma en la especialidad de
Pediatría**

Presenta

Dra. Ariana Flores Arcos

Asesor Experto: Dr. Alfredo Romero Díaz

Asesor Metodológico: MD. PhD. José Luis Gálvez Romero

Número de registro:180.2022




Puebla de Zaragoza a enero de 2024.

DEDICATORIA

A mi madre, te dedico esta tesis como un homenaje a tu amor, tu sacrificio y tu legado. Aunque ya no estás conmigo, tu recuerdo sigue iluminando mi camino y guiándome hacia el éxito. A mi padre, gracias a él soy la persona independiente que soy hoy en día. Siempre me alentó a seguir mis sueños y a luchar por lo que quería. A mis hermanos quienes siempre me han apoyado en todo momento. Gracias por ser mi familia y mi hogar.

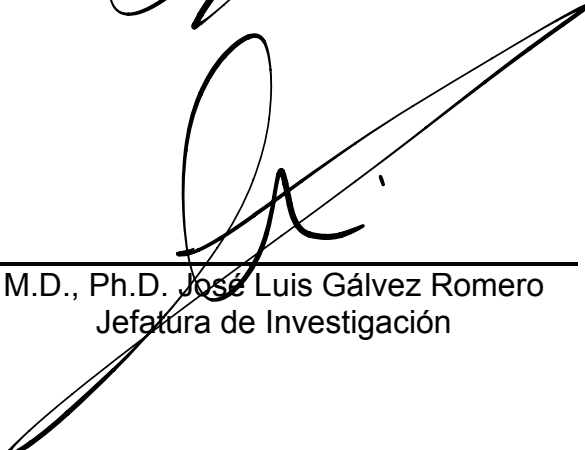
AUTORIZACIÓN



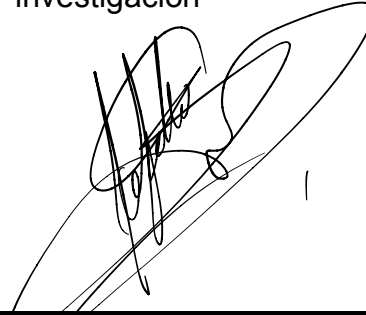
Dr. Arsenio Torres Delgado
Director Médico



Mtro. Mario Alberto Sorcia Aguilar
Coordinación de enseñanza e
investigación



M.D., Ph.D. José Luis Gálvez Romero
Jefatura de Investigación



Dr. Alfredo Romero Díaz
Asesor Experto



Ariana Flores Arcos
Tesisista

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
ANTECEDENTES.....	4
ANTECEDENTES GENERALES.....	4
ANTECEDENTES ESPECIFICOS.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
JUSTIFICACION.....	13
HIPOTESIS.....	13
OBJETIVOS.....	14
MATERIAL Y METODOS.....	15
ASPECTOS ETICOS.....	20
CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD.....	20
RECURSOS.....	20
RESULTADOS.....	21
CONCLUSIONES.....	26
PERSPECTIVAS.....	27
DISCUSION.....	29
FORTALEZAS.....	32
LIMITACIONES.....	32
RECOMENDACIONES.....	32
PROPUESTA DE MEJORA.....	33
BIBLIOGRAFIA.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS

1. EOT: Emisiones otacústicas transitorias
2. PEATC: Potenciales evocados auditivos de tallo cerebral
3. OMS: Organización de las Naciones Unidas
4. SPPS: Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud
5. Db: Decibel
6. RN: Recién Nacido
7. TANU: Tamiz Auditivo Neonatal Universal
8. TANIT: Tamiz Auditivo Neonatal e Intervención Temprana
9. JCIH: Comité Internacional sobre Pruebas Auditivas Infantiles
10. INPer: Instituto Nacional de Perinatología
11. CAE: Conducto Auditivo Externo
12. SDG: Semanas de Gestación
13. SA: Silverman-Anderson
14. UCIN: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales
15. INER: Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
16. HGM: Hospital General de México
17. INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

LISTA DE TABLAS

1. Tabla 1 Criterios para clasificar la Hipoacusia Neonatal
2. Tabla 2 Factores de riesgo de Hipoacusia Neonatal
3. Tabla 3 Características clínicas de Neonatos Seleccionados
4. Tabla 4 Características clínicas de Neonatos con Sospecha de Hipoacusia
5. Tabla 5. Factores asociados a riesgo de hipoacusia en recién nacidos del Hospital Regional ISSSTE Puebla

LISTA DE GRAFICAS

1. Gráfico 1. Prevalencia de comorbilidades en el recién nacido Hospital Regional ISSSTE Puebla

RESUMEN

OBJETIVO. Determinar la prevalencia e identificar los factores de riesgo asociados a hipoacusia neonatal.

MATERIAL Y MÉTODOS. Estudio longitudinal en donde se realizó tamizaje auditivo por medio de emisiones otoacústicas transitorias a 240 neonatos nacidos en el Hospital Regional Puebla en el periodo de marzo 2021 a marzo 2023, se solicitó potenciales auditivos evocados de tallo cerebral en quienes tenían prueba de emisiones otacústicas positiva en dos exploraciones previas. Para analizar los datos se utilizó el programa Excel, las variables nominales se expresaron en frecuencias y porcentajes. Para identificar los factores asociados, empleamos Chi cuadrada y calculamos una ORP (razón de momios de la prevalencia) con IC_{95%} y con valor de $p < 0.05$

RESULTADOS. Se realizo tamiz auditivo a 240 recién nacidos encontrado 9 neonatos con sospecha de hipoacusia, en la población con sospecha el sexo femenino represento 8/9 (88.8%) mostrando un incremento de 12 veces en el riesgo de desarrollar hipoacusia neonatal (IC_{95%} 1.2 a 115.4; $p= 0.01$), pacientes en estado crítico 5/9 (55.5%) riesgo de 11.3 (IC_{95%} 1.6 a 80.3; $p= 0.008$), recién nacidos que recibieron medicamentos ototóxicos y que cursaron con hiperbilirrubinemia 5/9 (55.5) un riesgo de 23.8 (IC_{95%} 2.1 a 262.5; $p= 0.002$) similar. Observamos como factores protectores ser recién nacido de termino 2/9 (22.2%) 0.1(IC_{95%} 0.02 a 0,6; $p= 0.008$), adecuada adaptación respiratoria al nacimiento 5/9 (55.5%) 0.2(IC_{95%} 0.1 a 0.4; $p= 0.001$), ausencia de ruptura prematura de membranas 6/9 (66.6%) 0.2(IC_{95%} 0.1 a 0.5; $p= 0.006$), ausencia de malformación congénita 5/9 (55.5%) 0.2 (IC_{95%} 0.1 a 0.4; $p= 0.001$) y no requerir transfusión de hemoderivados represento 7/9 (77.7%) 0.3(IC_{95%} 0.1 a 0.5; $p= 0.03$).

CONCLUSIÓN. La prevalencia de sospecha de hipoacusia en el neonato del Hospital Regional ISSSTE Puebla durante 2021 a 2023 fue del 3.75%, mayor a lo reportado en la literatura, el sexo femenino, hiperbilirrubinemia, ingreso a UCIN y uso de medicamentos ototóxicos fueron factores asociados de manera significativa a hipoacusia neonatal.

ABSTRACT

OBJETIVE. To determine the Prevalence and Identify the factors associated with neonatal hearing loss.

MATERIAL AND METHODS. Longitudinal study in which auditory screening was carried out through Transient Otoacoustic Emissions in 240 neonates born at the Puebla Regional Hospital in the period from March 2021 to March 2023 and brainstem evoked auditory potentials were requested in those who had a positive otoacoustic emissions test in two previous explorations. To analyze the data, the Excel program was used, the nominal variables were expressed in frequencies and percentages. To identify the associated factors, we used Chi square and calculated an ORP (prevalence odds ratio) with IC_{95%} and a p value < 0.05.

RESULTS. A hearing screening was performed on 240 newborns, 9 neonates were found to have suspected hearing loss. In the population with suspected hearing loss, the female sex represented 8/9 (88.8%) showing a 12-fold increase in the risk of developing neonatal hearing loss (IC_{95%} 1.2 to 115.4). ; p= 0.01), patients in critical condition 5/9 (55.5%) risk of 11.3 (IC_{95%} 1.6 to 80.3; p= 0.008), newborns who received ototoxic medications and who developed hyperbilirubinemia 5/9 (55.5) a risk of 23.8 (IC_{95%} CI 2.1 to 262.5; p= 0.002) similar. We observed as protective factors being a full-term newborn 2/9 (22.2%) 0.1(IC_{95%} 0.02 to 0.6; p= 0.008), adequate respiratory adaptation at birth 5/9 (55.5%) 0.2(IC_{95%} 0.1 to 0.4; p= 0.001), absence of premature rupture of membranes 6/9 (66.6%) 0.2 (IC_{95%} 0.1 to 0.5; p= 0.006), absence of congenital malformation 5/9 (55.5%) 0.2 (IC_{95%} 0.1 to 0.4; p= 0.001) and do not require transfusion of blood products represent 7/9 (77.7%) 0.3 (IC_{95%} 0.1 to 0.5; p= 0.03).

CONCLUSION. The prevalence of suspected hearing loss in the neonate at the ISSSTE Puebla Regional Hospital during 2021 to 2023 was 3.75%, higher than that reported in the literature, female sex, hyperbilirubinemia, admission to the NICU and use of ototoxic medications were significantly associated factors. significant neonatal hearing loss.

INTRODUCCIÓN

La pérdida auditiva es una deficiencia causada por la pérdida o alteración de la función anatómica y/o fisiológica del oído interno o externo que provoca una discapacidad para oír (Pais, 2008).

La hipoacusia es la discapacidad sensorial más prevalente en el mundo, presentando un crecimiento proporcional a la dinámica poblacional (Lino-González et al., s. f.).

La pérdida de audición es relativamente común en recién nacidos y niños, con una prevalencia estimada de 1.1 a 3.5 por cada 1000 recién nacidos examinados. Hasta el 20% de los niños presentan algún grado de pérdida auditiva a los 18 años, lo que subraya la necesidad de técnicas de diagnóstico e intervención adecuadas para prevenir las secuelas negativas de la pérdida auditiva (Sommerfeldt & Kolb, 2023)

La detección de hipoacusia neonatal en México se realiza mediante el tamiz auditivo sin embargo por su baja cobertura y accesibilidad a la población general, falta de equipamiento y poca capacitación del personal se cuenta con pocos datos confiables respecto a la incidencia de la pérdida auditiva en la población mexicana (Marines Esquivel, 2021).

Si no se diagnostica ni se trata, la pérdida auditiva puede tener consecuencias significativas, que incluyen retrasos en el desarrollo del habla y el lenguaje, disfunción vestibular, aumento de ansiedad y depresión, disminución del bienestar y autoestima (Sommerfeldt & Kolb, 2023).

Los dos métodos de prueba principales utilizados en el examen auditivo de recién nacidos son; emisiones otacústicas evocadas transitorias (EOA) y potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC); al tener una alta especificidad y sensibilidad detectando hipoacusia de manera precoz, su uso complementario disminuye los falsos negativos (Lino-González et al., s. f.).

El propósito de este protocolo de investigación fue determinar la incidencia y prevalencia de recién nacidos con algún defecto auditivo en el hospital regional ISSSTE Puebla por parte del área de pediatría en el periodo marzo 2021 a marzo 2023.

1. ANTECEDENTES

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

La OMS ha estimado que para 2050 casi 2.500 millones de personas tendrán algún grado de pérdida de la audición, al menos 700 millones necesitarán rehabilitación y 360 millones de personas presentan una pérdida auditiva considerada invalidante; Cerca de 32 millones son niños, en el 60% de los casos por causas evitables. La gran mayoría vive en países en vías de desarrollo donde el acceso a la atención médica especializada suele ser limitada (Organization, 2021).

En América Latina tiene una prevalencia del 1.6%, en tanto que en México se estima que cerca de 10 millones de personas tienen algún tipo o grado de hipoacusia (Peña-Alejandro & Contreras-Rivas, 2018).

Muchos estudios han demostrado que la pérdida auditiva es la deficiencia sensorial más frecuente en los seres humano, ocurre en 3 de cada 1000 nacidos vivos y el 20% de estos casos presentan pérdida auditiva profunda (CENETEC, 2010).

La pérdida auditiva en niños se ha relacionado con déficits permanentes en la adquisición del habla y del lenguaje hablado, un rendimiento académico deficiente, problemas personales y sociales y dificultades emocionales. La investigación sobre el impacto de la pérdida auditiva ha demostrado que, si no se experimenta una exposición auditiva temprana adecuada y un desarrollo auditivo del cerebro, los resultados son déficits lingüísticos y de comunicación que pueden durar toda la vida y esto, directa o indirectamente, puede comprometer su funcionalidad e integración social, así como su desarrollo cognitivo. Por lo tanto, es claramente necesario un diagnóstico oportuno para comenzar el tratamiento adecuado lo antes posible. Los costos de atención de un niño con hipoacusia son más de 3 veces superiores al de un niño con audición normal, estas cifras respecto a los déficits auditivos hacen relevante el importante problema de salud pública que representan (Araujo-Durán et al., 2019; Peña-Alejandro & Contreras-Rivas, 2018).

El tamiz auditivo fue creado para cumplir tres propósitos principales, es decir, detectar, diagnosticar y tratar. El primer propósito es detectar la pérdida auditiva en los recién nacidos antes de que abandonen las unidades neonatales e identificar a los neonatos con audición normal, pero con factores de riesgo de pérdida auditiva en su historia perinatal. La segunda etapa del Programa es el proceso de diagnóstico, es decir, verificar los resultados positivos de la primera etapa, establecer el diagnóstico final de pérdida auditiva y derivar a los pacientes para tratamiento. El tercer propósito del Programa es proporcionar el tratamiento adecuado, brindar un dispositivo auditivo y/o tratamiento quirúrgico con implantes cocleares y rehabilitación (Lachowska et al., 2014).

Para realizar el cribado auditivo existen dos técnicas electrofisiológicas: PEATC Y EOT, estas pruebas por sí solas no son suficientes para diagnosticar la pérdida auditiva; en nuestro país el protocolo de abordaje consta de la realización inicialmente con una prueba de EOT en la que si el umbral auditivo es mayor a 30db requieren una revaloración a los 7 días repitiendo la prueba anteriormente comentada, de persistir la alteración se realiza PEATC (González-Jiménez et al., 2017).

1.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

A nivel mundial de 1 de cada 1.000 niños presenta hipoacusia bilateral profunda al nacimiento y 5 de cada 1.000 con hipoacusia en sus distintas intensidades, en tanto en México el 13.4% de los niños menores a 14 años tienen pérdida auditiva. En el año 2012, la SPSS reportó una prevalencia de hipoacusia neonatal de 1,4 por 1000 nacimientos, Aproximadamente el 25% de los casos son de origen genético, otro 25% se asocia a factores de riesgo no genéticos, y en el 50% restante nunca se determina la causa, el 80% de estos son congénitos y el 20% restante se desarrolla dentro del primer año de vida. La hipoacusia neurosensorial congénita es el déficit sensorial más frecuente, 3 veces más común que trisomía 21, 6 veces más común en defectos de cierre de tubo neural particularmente espina bífida y 50 veces más común que la fenilcetonuria. Se estima que, a nivel global, 1 de cada 1.000 niños nace con hipoacusia bilateral profunda y 5 de cada 1.000 con hipoacusia en sus distintas intensidades (Araujo-Durán et al., 2019; Lino-González et al., s. f.).

Tabla 1. Criterios para clasificar la Hipoacusia Neonatal (González-Jiménez, 2017)

Etiología	<ul style="list-style-type: none"> • Hereditaria • Adquirida • Origen desconocido
Localización	<ul style="list-style-type: none"> • Hipoacusia conductiva • Hipoacusia de percepción o neurosensorial
Edad	<ul style="list-style-type: none"> • Prelocutivas (de 0 a 2 años) • Perilocutivas (de 3 a 5 años) • Poslocutivas (posterior a la adquisición del habla)
Grado	<ul style="list-style-type: none"> • Audición normal (20 dB) • Hipoacusia leve (25-40 dB) • Hipoacusia moderada (45-60 dB) • Hipoacusia severa (65-90 dB) • Hipoacusia profunda (> 95dB)

Aproximadamente del 10 al 30 % de los recién nacidos tienen uno o más factores de riesgo. El riesgo de que un bebé sufra pérdida auditiva permanente aumenta a medida que aumenta el número de factores de riesgo (Bielecki et al., 2011)

Tabla 2. Factores de riesgo para hipoacusia Neonatal.

Factores prenatales adquiridos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Infección congénita ✓ Diabetes Materna ✓ Exposición en el útero a ciertos medicamentos (aminoglucósidos, antipalúdicos, isotretinoína)
Factores postnatales adquiridos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Puntuación de Apgar baja (<4 al minuto o <6 a los cinco minutos) ✓ Necesidad de cuidados en la UCIN durante >5 días ✓ Meningitis (bacteriana, viral o fúngica) ✓ Exposición a medicamentos ototóxicos (aminoglucósidos, diuréticos) ✓ Ventilación mecánica >5 días ✓ Prematuros menores de 32 sdg ✓ Peso al nacer < 1500 gr
Historia Familiar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Familiar de primer o segundo grado con pérdida auditiva permanente en la infancia
Síndromes Asociados a pérdida auditiva	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Síndrome de Alport ✓ Síndrome de Jervell-Lange-Nielsen (QT largo) ✓ Neurofibromatosis ✓ Síndrome de Pendred ✓ Síndrome de Usher ✓ Síndrome de Waardenburg
Anomalías Craneofaciales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Anomalías del pabellón auricular o conducto auditivo ✓ Labio hendido y/o paladar hendido

Se ha argumentado que la privación del lenguaje hablado compromete en gran medida el desarrollo del lenguaje hablado en niños con pérdida auditiva al alterarse en etapas tempranas cruciales, la plasticidad cerebral es máxima durante los primeros tres años de vida posnatal, la adquisición del lenguaje es óptima en esta ventana de edad, esta etapa es conocida como período crítico para la maduración y desarrollo de los circuitos auditivos cerebrales, su alteración puede provocar dificultades en el lenguaje hablado, déficits de conocimiento y alteraciones en el pensamiento, el estado de ánimo y/o el comportamiento, después de esta edad las probabilidades de que la estimulación auditiva mediante un implante coclear produzca un buen lenguaje hablado se reducen considerablemente, Afortunadamente, durante las últimas décadas, el impacto negativo de la pérdida auditiva temprana se ha reducido gracias a importantes avances tecnológicos, como el tamizaje auditivo neonatal, nuevas pruebas diagnósticas, uso de audífonos digitales y los implantes cocleares. Además, la investigación neurocientífica emergente respalda la justificación para combinar el diagnóstico temprano y la adaptación de la tecnología auditiva con la estimulación cerebral auditiva temprana, lo que resulta en la maduración del sistema neuronal auditivo (Castorena-Maldonado et al., 2022; Denoyelle et al., 2021; Monsalve González & Núñez Batalla, 2006).

La importancia de detectar la pérdida auditiva congénita durante los primeros meses de vida ha sido reconocida desde hace muchos años, las pautas emitidas por el Joint Committee On Infant Hearing en el año 2007 indican realizar un examen de audición a todos los recién nacidos al mes de edad con audiometría diagnóstica definitiva completa a los tres meses para los que no aprobaron, y finalmente con el inicio de una intervención adecuada a los seis meses de edad (Monsalve González & Núñez Batalla, 2006; Sommerfeldt & Kolb, 2023)

Anteriormente el principal objetivo del TANU era identificar y evaluar a los recién nacidos con mayor riesgo de pérdida auditiva. En la actualidad ya no se recomienda el cribado selectivo porque la evidencia disponible sugiere que este enfoque pasa por alto o retrasa la detección de la pérdida auditiva en un número significativo de pacientes. Un programa

de detección dirigido que utilice únicamente neonatos con factores de riesgo puede identificar sólo entre el 50 y el 75 % de los bebés con pérdida auditiva bilateral de moderada a profunda, retrasando el diagnóstico (R Vohr, 2023).

En México, el TANU fue implementado por el HIM, el INER y el HGM. En 2005 se aprobó una ley que establece el cribado auditivo para todos los recién nacidos, que se implementó en algunos hospitales públicos y privados. En 2011, el Senado de la República aprobó una reforma a la Ley General de Salud que estipula la obligación de aplicar pruebas de tamiz auditivo (Lino-González et al., s. f.).

Los programas de detección temprana de hipoacusia se han ampliado con éxito, especialmente en los países desarrollados, con la adopción generalizada del examen auditivo universal, la edad de identificación de la pérdida auditiva ha disminuido de un rango de 24 a 30 meses a 2 a 3 meses de edad, a pesar de la cobertura nacional de este programa sigue estando muy por debajo del objetivo del 95% propuesto por el JCIH, siendo en 2012 del 57% de los recién nacidos (Flores-Robles et al., 2023; R Vohr, 2023; Porter et al., 2009).

Las técnicas de tamizaje auditivo más utilizadas de forma internacional son:

1. EOT: detecta la presencia de ondas auditivas generadas por las células ciliadas externas de la cóclea en respuesta al sonido. Detectan alteración a nivel de la cóclea pero no neuropatía auditiva (afectación del nervio auditivo, la corteza o el tronco del encéfalo). Es un procedimiento sencillo que requiere sólo 1-2 minutos por oído y se puede realizar en bebés despiertos. Sus desventajas son la posible interferencia con el sonido ambiental o sustancias como vórnix o líquido amniótico cuando se realiza en los primeros tres días (Flores-Robles et al., 2023).

2. PEATC: mide la suma de los potenciales de acción generados desde el nervio coclear hasta el mesencéfalo en respuesta a estímulos auditivos. Detecta neuropatía auditiva y sordera neurosensorial y es menos susceptible a interferencias por lo que es la técnica de elección en RN prematuros o con factores de riesgo. Sus desventajas son su mayor costo, mayor tiempo requerido para su aplicación (4-15 minutos) y requerir que el neonato esté dormido o tranquilo (Flores-Robles et al., 2023).

Aproximadamente el 4 % de recién nacidos examinados con PEATC y el 15 % con EOA no pasan la prueba auditiva y requieren una segunda prueba de detección. Los RN registrados con dos pruebas alteradas deben ser remitidos a un audiólogo para pruebas confirmatorias. Cerca de un 10% se corrobora sordera y en 1/50 se cataloga como moderada a profunda, es importante que la intervención audiológica en niños, mediante implantes cocleares o audífonos, vaya acompañada de un entrenamiento auditivo-verbal para mejorar el proceso cognitivo de asignación de sonidos (Flores-Robles et al., 2023).

En la población registrada como aparentemente sanos, los EOT tienen una sensibilidad mayor al 80%; en poblaciones con factores de riesgo disminuye a menos del 60%. Los PEATC son la prueba de niveles de audición más fiable, con una sensibilidad del 91,7% y una especificidad del 92,1% (González-Amaro et al., 2013; Khaimook et al., 2019).

El problema con el cribado auditivo en México al ser realizado de forma inicial con EOT es que no se valora la pérdida de conducción nerviosa por el estímulo auditivo, en particular en pacientes con factores de riesgo de hipoacusia neurosensorial. La realización de otoemisiones acústicas y PEATC de forma simultánea se ha demostrado aumenta el diagnóstico de la neuropatía auditiva y un control con mayor precisión de la hipoacusia, principalmente en recién nacidos con factores de riesgo (Flores-Robles et al., 2023; Rubio-Partida et al., 2020).

El tratamiento consiste en el uso de audífonos, implantes cocleares y otros dispositivos auditivos. El implante coclear está diseñado para niños que se benefician poco de la amplificación con un audífono; su colocación es segura a los seis meses de edad, antes de desarrollar el lenguaje (Zavala-Vargas & García, s. f.).

Otro desafío para el TANU es la pérdida de pacientes en el seguimiento de casos sospechosos, en EE. UU. 1/3 de los RN no regresan para una evaluación por parte del audiólogo o una segunda prueba de audición. Se reportó en un estudio realizado en el

INPer el 30% de los recién nacidos con una alteración en el tamiz auditivo no volvió a la segunda prueba y casi la mitad de los RN con dos EOT alteradas no asistieron a la prueba para reafirmar el diagnóstico (Flores-Robles et al., 2023).

En México, el sistema de salud pública y las asociaciones no gubernamentales han realizado continuos esfuerzos para proporcionar a los niños el tratamiento necesario, pero los limitados recursos económicos, privados y públicos, propician que el mayor porcentaje de niños con pérdida auditiva profunda reciban un audífono en lugar de un implante coclear, además de la falta de médicos especialistas y licenciados en terapia de lenguaje capacitados, así como la falta de información en la población sobre la importancia de este cribado (Flores-Robles et al., 2023)

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La importancia de realizar el tamiz auditivo radica en la detección, identificación y el tratamiento eficaz de la pérdida auditiva y establecer una rehabilitación temprana y así poder aumentar significativamente la adquisición del lenguaje y el rendimiento educativo en los pacientes afectados y disminuir el costo de atención para la institución y el sistema de salud en general. Además, los reportes epidemiológicos en nuestro país son muy escasos con una alta variabilidad de las alteraciones auditivas mediante el cribado auditivo.

En el Hospital Regional ISSSTE Puebla no se han realizado estudios de incidencia y prevalencia de hipoacusia en recién nacidos destaca la importancia de realizar el tamizaje ya que se pueden detectar alteraciones a nivel auditivo y así dar un tratamiento oportuno a los recién nacidos con resultados alterados.

Por lo anterior surge la interrogante:

¿CUÁL ES LA PREVALENCIA E INCIDENCIA DE HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS EN EL HOSPITAL REGIONAL ISSSTE PUEBLA?

3. JUSTIFICACIÓN

Para la realización del cribado auditivo se propone como primer paso las emisiones otoacústicas transitorias y los potenciales evocados auditivos del tronco encefálico en la población que no se consigue una respuesta adecuada de EOT en 2 ocasiones; Estos exámenes son adecuados para determinar la función auditiva en un periodo corto de tiempo y de forma fácil.

El uso de estas pruebas posibilita evaluar la audición de los recién nacidos y confirmar la hipoacusia mediante pruebas diagnósticas y decretar opciones terapéuticas y de rehabilitación tempranamente además de reducir costos en la atención a las instituciones y al sistema de salud en general.

5. HIPÓTESIS

5.1 Hipótesis general

La Incidencia y Prevalencia de Hipoacusia en los Recién Nacidos es semejante a la establecida por la literatura.

5.2 Hipótesis nula

La Incidencia y Prevalencia de Hipoacusia en los Recién Nacidos no es diferente a la establecida por la literatura

5.3 Hipótesis alterna

La Incidencia y Prevalencia de Hipoacusia en los Recién Nacidos es distinta a la establecida por la literatura

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

Determinar la Incidencia y Prevalencia de Hipoacusia en recién nacidos del Hospital Regional ISSSTE Puebla a través de pruebas de tamizaje auditivo.

6.2 Objetivo Especifico

- 1.-Identificar el número de pacientes del tamiz auditivo neonatal con tamizaje positivo.
- 2.-Determinar los factores de riesgo para hipoacusia neonatal en la población estudiada.
- 3.- Determinar los factores protectores para hipoacusia neonatal en la población estudiada

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1 Diseño y tipo de estudio

Estudio de prevalencia e incidencia

Objetivo: Descriptivo de Asociación

Intervención del investigador: Observacional

Temporalidad: Longitudinal

Direccionalidad: Prospectivo

Recolección de datos: Ambilectivo

Conformación de grupos: Homodémico

7.2 Población de estudio

Niños nacidos en Hospital Regional ISSSTE Puebla, a lo largo del lapso de tiempo de estudio establecido.

7.3 Universo de trabajo

Niños nacidos en Hospital Regional ISSSTE Puebla, en el curso de tiempo de estudio establecido.

7.4 Tiempo de ejecución

La investigación se realizó en el transcurso de marzo 2021 a marzo 2023

7.5 Esquema de selección

7.5.1 Definición del grupo control

Recién nacidos en Hospital regional Puebla, durante el periodo de estudio sin diagnóstico de hipoacusia neonatal.

7.5.2 Definición del grupo a intervenir

Recién nacidos en Hospital regional Puebla, durante el periodo de estudio con sospecha de hipoacusia neonatal.

7.5.3 Criterios de inclusión

Neonatos nacidos en Hospital Regional ISSSTE Puebla
Género indistinto.

7.5.4 Criterios de exclusión

- 1.-Pacientes con sospecha de hipoacusia, pero sin posibilidad de determinación por tamiz auditivo debido a malformaciones congénitas del conducto auditivo externo.
- 2.-Recién Nacidos en otras unidades de Referencia.
- 3.-Registros incompletos.
- 4.-Negativa de autorización y consentimiento de los padres

7.6 Tipo de muestreo

7.6.1 Muestreo Probabilístico

No requerido

7.6.2 Muestreo no probabilístico

Por conveniencia de aparición de casos consecutivos.

7.6.3 Metodología para el cálculo del tamaño de la muestra y tamaño de la muestra

De acuerdo con Peña-Alejandro (2018), si la verdadera prevalencia de hipoacusia en el neonato es del 0.3%, para rechazar una hipótesis nula con una probabilidad de error tipo I del 5 % y un factor de precisión del 2%, entonces necesitamos estudiar a 218 ± 20 neonatos.

7.6.4 Descripción operacional de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Clasificación Metodológica	Escala de Medición	Valor	Instrumento de medición.
Sexo	Conjunto de rasgos que caracterizan a los individuos de una especie en masculino y femenino.	Femenino: género gramatical; propio de la mujer. Masculino: género gramatical, propio del hombre.	Independiente	Númerica continua	0- Hombre 1- Mujer	Expediente
Edad Gestacional	Edad de un recién nacido desde el primer día de la FUM	RNP: < 37 SDG RNT: 37 a 41.6 SDG RNPT: > 42 SDG	Independiente	Nominal dicotómica	0- Pretérmino 1- Término 2- Posttérmino	Expediente
Peso al nacimiento	Peso de un recién nacido inmediatamente después de su nacimiento.	PEG: < P10 o -2DS. AEG: P10 a P90 o -1DS. GEG: >90 o +2DS.	Independiente	Nominal dicotómica	0- Bajo peso 1- Peso adecuado 2- Peso Elevado	Expediente
APGAR	Clasificación utilizada para valorar adaptación y vitalidad del recién nacido tras el nacimiento	Apgar al nacimiento	Independiente	Nominal ordinal	1= <3 puntos 2= 4-6 puntos 3= > 7 puntos	Expediente
Silverman-Anderson	Método de valoración de dificultad respiratoria tras el nacimiento	Silverman-Anderson al nacimiento	Independiente	Nominal ordinal	0= 0 puntos 1=1-3 puntos 2= 4 a 6 puntos 3=>7 puntos	Expediente
Número de Embarazos	Número de orden de sucesión del nacimiento en relación con todos los embarazos anteriores de la madre	Número total de embarazos	Independiente	Nominal dicotómica	0- Primigesta 1- Multigesta	Expediente
Inicio de control prenatal	Trimestre de inicio de control prenatal	Trimestre de inicio de control prenatal	Independiente	Nominal dicotómica	1-Primer trimestre 2- Segundo trimestre 3-Tercer trimestre	Expediente
Vía de nacimiento	Vía de nacimiento del producto	Resolución del embarazo vía Abdominal o vagina	Independiente	Nominal dicotómica	0- Abdominal 1- Vaginal	Expediente
Ruptura prematura de membranas	Pérdida de la continuidad de las membranas amnióticas con salida de líquido amniótico transvaginal que se presenta antes del inicio del trabajo de parto	Ruptura Prematura de membranas	Independiente	Nominal dicotómica	0= Ausente 1= Presente	Expediente
Enfermedad Materna Crónico-Degenerativa	Afección durante la cual tiene lugar un proceso continuo basado en cambios degenerativos en las células, en el cual la función o la estructura de los tejidos u órganos afectados aumentan con el tiempo.	Condición clínica que si esta presente puede agravar el cuadro clínico del recién nacido	Independiente	Nominal dicotómica	0= Ausente 1= Presente	Expediente
Consumo de medicamentos durante el embarazo	Consumo de medicamentos durante el embarazo	Consumo de medicamentos durante el embarazo	Independiente	Nominal dicotómica	0= Ausente 1= Presente	Expediente

Incidencia y Prevalencia de Hipoacusia Neonatal en Hospital Regional ISSSTE Puebla de marzo 2021 a marzo 2023

Malformación Congénita	Alteración anatómica en un órgano o aparato de un humano u animal que ocurre en la etapa embrionaria.	Malformación Congénita al nacimiento	Independiente	Nominal dicotómica	0= Ausente 1= Presente	Expediente
Neonato en estado crítico	Recién nacido que no ha completado su desarrollo y se encuentran inmaduros sus sistemas orgánicos. Tiene dificultades para la adaptación a la vida extrauterina o es sometido a situaciones estresantes	Neonato cuya condición patológica afecta uno o más sistemas	Independiente	Nominal dicotómica	0= Ausente 1= Presente	Expediente
Uso de medicamentos ototóxicos	Medicamentos que dañan el oído y provocan pérdida de la audición.	Medicamentos ototóxicos administrados durante estancia en UCIN	Independiente	Nominal dicotómica	0= Ausente 1= Presente	Expediente
Hiperbilirrubinemia	Cifra de bilirrubina plasmática superior a la normalidad	Cifra de bilirrubina que al graficar la concentración utilizando los nomogramas actuales amerita fototerapia	Independiente	Nominal dicotómica	0= Ausente 1= Presente	Expediente
Ventilación Mecánica	Soporte avanzado artificial que introduce gas en el sistema respiratorio del paciente, por medio de un sistema mecánico externo o ventilador	Requerimiento de asistencia ventilatoria	Independiente	Nominal dicotómica	0= Ausente 1= Presente	Expediente
Sospecha de Hipoacusia Neonatal	Deficiencia debida a la pérdida o alteración de la función anatómica y/o fisiológica del sistema auditivo que provoca una discapacidad para oír.	Sospecha de Hipoacusia Neonatal	Independiente	Nominal dicotómica	0= Ausente 1= Presente	Expediente

7.7 Técnicas y procedimientos empleados

Antes de realizar el tamizaje auditivo, los conductos auditivos externos se examinaron con un otoscopio para confirmar su permeabilidad o descartar malformaciones.

El estudio EOT fue realizado por un audiólogo certificado, con el neonato tranquilo o en sueño fisiológico recostado sobre la mesa de exploración en un consultorio médico.

El examen se realizó utilizando el equipo portátil interacoustics otoread, el cual está provisto de una sonda de 30 o 100 cm y olivas suaves de látex de varios calibres. Esta es una prueba que consiste en recolectar la respuesta de las células ciliadas donde se realiza una estimulación sonora con un micrófono colocado en el CAE, con un tiempo aproximado de 20 a 30 segundos por oído. Si al finalizar el procedimiento el resultado en pantalla mostraba la palabra "PASA", significaba que el RN presentaba audición normal o hipoacusia leve (prueba negativa) y era dado de alta. Si en la pantalla aparecía la palabra "NO PASA", significaba que el RN presentaba hipoacusia (prueba positiva) de moderada a profunda, por lo que era citado para una segunda prueba de EOT. La segunda prueba EOT se realizó con el mismo equipo y procedimiento.

Los recién nacidos que obtuvieron resultados negativos fueron dados de alta, mientras que a los recién nacidos con una prueba positiva se les concedió una solicitud de PEATC. Se solicitaron los expedientes clínicos de los pacientes seleccionados al durante el periodo de tiempo de marzo de 2021 a marzo de 2023, se revisaron las historias clínicas perinatales y se recolectaron los datos.

Los resultados fueron registrados en una base de datos Excel, donde fueron reunidos para su análisis.

7.8 Procesamiento y análisis estadístico.

La información fue procesada en programa Excel, las variables nominales fueron expresadas en frecuencias y porcentajes. Las variables numéricas en medidas de posición, medidas de tendencia central y de dispersión de datos. Para asociar los antecedente familiares y perinatales con la prevalencia de hipoacusia neonatal se calculó una ORP (razón de momios de la prevalencia) a través de Chi cuadrada con IC_{95%} y con un valor de $p < 0.05$.

8. ASPECTOS ÉTICOS

Este proyecto se realizó bajo los principios éticos en materia de investigación.

Se vigiló en todo momento los principios de autonomía, beneficencia y no maleficencia, justicia y protección de datos personales.

El proyecto fue aprobado por el comité de investigación y ética del Hospital Regional ISSSTE Puebla. El número de registro del proyecto fue 180.2022

8.1 Consentimiento informado

El estudio fue de tipo observacional, no se realiza ninguna maniobra adicional con fines de la investigación, por lo que no se requiere de consentimiento informado.

8.2 Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

9. CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD

No representa riesgo de bioseguridad.

10. RECURSOS

Para esta investigación se utilizaron recursos humanos, materiales y financieros.

10.1 Recursos humanos

Colaboraron en la investigación la tesista Ariana Flores Arcos, médico residente de tercer grado de Pediatría, en la recopilación de datos; coparticipación del asesor de tesis el Dr. Alfredo Romero Díaz, Médico Adscrito del Servicio de Audiología (revisión de tesis) y Asesor metodológico el Dr. José Luis Gálvez Romero jefe del departamento de investigación.

11. RESULTADOS

Se revisaron para este estudio un total de 240 expedientes de neonatos nacidos en el periodo de marzo de 2021 a marzo 2023 en el Hospital Regional ISSSTE Puebla, de estos se excluyeron a recién nacidos en otras unidades de referencia o con expedientes incompletos.

Los 240 recién nacidos fueron hijos de madre con edad promedio de 32 años con rango de 14 a 44 años, el 30.8% (74/240) fueron primigestas, 69.2% (166/240) multigestas, 98.3% (236/240) iniciaron control prenatal desde primer trimestre, el 100% con un adecuado control prenatal, promedio de 8.8 consultas, 40.4% (97/240) con enfermedad crónica degenerativa presente, 73.8 % (177/240) refirieron consumo de medicamentos durante la gestación, 8.4% (20/240) presentaron ruptura prematura de membranas, 85.4% (205/240) se resolvió vía abdominal y solo 14.6% (35/240) vía vaginal.

De las características clínicas de los recién nacidos 44.2 % (106/240) fueron masculinos y el 55.8 % (134/240) fueron femeninos, 27.1% (65/240) prematuros , 72.5% (174/240) de término y 0.4% (1/240) postérmino, 4.6% (11/240) presento peso <1500 gramos , 95.4% (229/240) peso mayor 1500 gramos, el 93.8% (225/240) presento una adecuada adaptación , 5.8% (14/240) moderadamente deprimido y 1.3% (3/240) severamente deprimido en relación a calificación de APGAR obtenida al minuto de vida, 79.6% (191/240) no presento depresión ventilatoria, 15.8% (38/240) depresión leve, 3.8% (9/240) depresión moderada, 1.2% (3/240) depresión severa, calificación obtenida por escala de Silverman-Anderson, 29.1% (70/240) ameritaron estancia en unidad de cuidados intensivos, 20% (48/240) recibieron medicamentos ototóxicos, 17.1% (41/240) cursaron con hiperbilirrubinemia, 3.4% (8/240) requirieron transfusión sanguínea, 4.6% (11/240) ameritaron ventilación mecánica asistida.

Durante la primera prueba de tamiz auditivo el 3.75% (9/240) presentó sospecha de hipoacusia neonatal, 5/9 presentaron probable hipoacusia bilateral, 4/9 probable hipoacusia derecha, siendo referidos a su segunda prueba de EOT en donde 3 neonatos obtuvieron un reporte negativo siendo egresados, 2 neonatos ameritaron PEATC únicamente uno de ellos con reporte normal, el resto de los recién nacidos perdió seguimiento en nuestra unidad médica.

Tabla 3. Características clínicas de Neonatos Seleccionados.

Variables	N = 240
Sexo	
Masculino	106(44.2)
Femenino	134(55.8)
Semanas de Gestación al Nacimiento	
Pre término	65 (27.1)
Término	174 (72.5)
Post término	1(0.4)
Peso al nacimiento	
Bajo Peso	11(4.6)
Peso Adecuado	229(95.4)
Peso Grande	0 (0)
APGAR	
Adecuada Adaptación	225 (93.8)
Moderadamente Deprimido	14(5.8)
Severamente Deprimido	1(0.4)
Silverman -Anderson	
Sin dificultad respiratoria	191(79.6)
Leve dificultad respiratoria	38 (15.8)
Moderada dificultad respiratoria	9(3.8)
Severa dificultad respiratoria	3(1.3)
Gestación de la madre	
Primigesta	74(30.8)
Multigesta	166(69.2)
Inicio de control prenatal	
Primer Trimestre	236(98.3)
Segundo Trimestre	3(1.3)
Tercer Trimestre	1(0.4)
Vía de Nacimiento	
Abdominal	295(85.4)
Vaginal	35(14.6)
Ruptura Prematura de Membranas	
Ausente	220(91.7)
Presente	20(8.3)
Enfermedad Materna Crónico-Degenerativa	
Ausente	143(59.6)
Presente	97(40.4)
Consumo de Medicamentos durante gestación	
Ausente	63(26.2)
Presente	177(73.8)
Malformación Congénita	
Ausente	203(59.6)
Presente	97(40.4)
Neonato en estado crítico	
No	170(70.83)
Sí	70(29.1)
Uso de Medicamentos Ototóxicos	
No	192(80)
Sí	48(20)
Hiperbilirrubinemia	
No	199(82.9)
Sí	41(17.1)
Transfusión sanguínea	
No	232(96.7)
Sí	8(3.3)
Síndrome de Dificultad Respiratoria	
No	188(78.3)
Sí	52(21.7)
Ventilación Mecánica	
No	229(95.4)
Sí	11(4.6)
Sospecha de Hipoacusia	
No	231 (96.3)
Sí	9(3.8)

Tabla 4. Factores asociados de RN con sospecha de Hipoacusia neonatal.

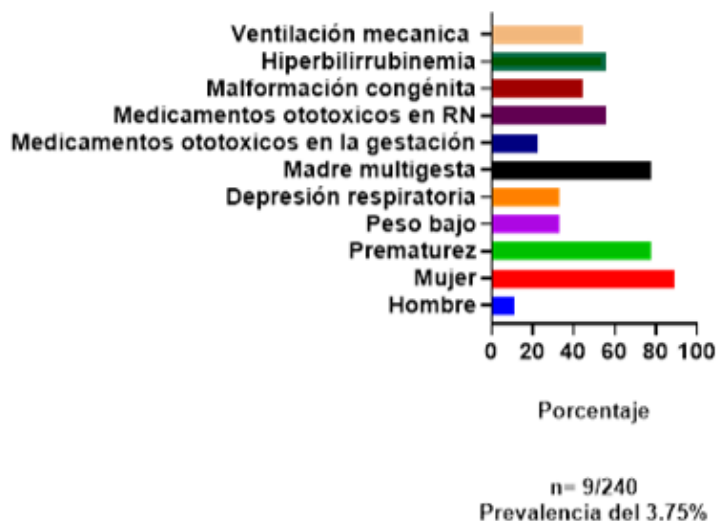
Variables	N = 9
Sexo	
Femenino	8(88.9)
Masculino	1(11.1)
Prematurez	7(77.8)
Semanas de Gestación	34 + 4.5
Peso bajo	3(33.4)
	1639 ± 1070
	Q1 1035
Peso en gramos al nacimiento	Q2 1930
	Q3 2350
	Q4 2805
APGAR	1(11.1)
	8(88.9)
APGAR 1 min.	7.5 ± 0.72
APGAR 5 min.	8.7 ± 0.44
Depresión Respiratoria	3(33.4)
Multigesta	7(77.8)
Edad Materna	33 ± 3.31
Adecuado Control Prenatal	9(100)
Numero de Citas Prenatales	9 ± 3.24
Resolución Vía Abdominal	6(66.7)
Enfermedad Materna Crónica Degenerativa	1 (11.1)
Uso de medicamentos durante la gestación	2(22.3)
Ruptura Prematura de Membranas	3(33.4)
Malformación Congénita	4(44.5)
Unidad de Cuidados intensivos	5(55.6)
Medicamentos ototóxicos	5(55.6)
Hiperbilirrubinemia	5(55.6)
Transfusión Sanguínea	2(22.3)
Síndrome de Dificultad Respiratoria	4(44.5)
Ventilación Mecánica Asistida	4(44.5)

Tabla 5. Factores asociados a riesgo de hipoacusia en recién nacidos del Hospital Regional ISSSTE Puebla.

Variable	Sospecha de Hipoacusia	Sin Hipoacusia	OR (IC95%)	* p
	n=9 Fcia (%)	n=20 Fcia (%)		
Sexo				
Femenino	8 (88.8)	8(40)		
Masculino	1 (11.2)	12(60)	12 (1.2 a 115.4)	0.01
Termino	2 (22.2)	15 (75)	0.1 (0.02-0.6)	0.008
Bajo peso	3 (33.3)	0 (0)	4.3 (2.2-8.7)	0.006
Multigesta	7 (77.7)	18 (90)	0.4 (0.05- 3.3)	0.4
Sin ruptura prematura de membranas	6 (66.6)	20 (100)	0.2 (0.1 a 0.5)	0.006
Ausencia de malformación congénita	5 (55.5)	20 (100)	0.2 (0.1 a 0.4)	0.001
Neonato en estado crítico	5 (55.5)	2 (1)	11.3 (1.6 a 80.3)	0.008
Medicamentos ototóxicos	5 (55.5)	1 (5)	23.8 (2.1 a 262.5)	0.002
Hiperbilirrubinemia	5 (55.5)	1 (5)	23.8 (2.1 a 262.5)	0.002
Sin transfusión sanguínea	7 (77.7)	20 (100)	0.3 (0.1 a 0.5)	0.03
Adecuada adaptación respiratoria al nacimiento	5 (55.5)	20 (100)	0.2 (0.1 a 0.4)	0.001

* La diferencia de frecuencias fue analizada con Chi cuadrada y se consideró significancia estadística un valor de $p < 0.05$.

Gráfico 1. Prevalencia de comorbilidades en el recién nacido Hospital Regional ISSSTE Puebla



Se realizó un cotejo de casos y controles de pacientes con sospecha de hipoacusia y pacientes sin hipoacusia, en la población con sospecha el sexo femenino representó 8/9 (88.8%) mostrando un incremento de 12 veces en el riesgo de desarrollar hipoacusia neonatal (IC₉₅ 1.2 a 115.4; $p= 0.01$), pacientes en estado crítico 5/9 (55.5%) riesgo de 11.3 veces (IC₉₅ 1.6 a 80.3; $p= 0.008$), recién nacidos que recibieron medicamentos ototóxicos y que cursaron con hiperbilirrubinemia 5/9 (55.5) un riesgo de 23.8 veces (IC_{95%} 2.1 a 262.5; $p= 0.002$) similar. Observamos como factores protectores ser RN de término 2/9 (22.2%) 0.1 (IC₉₅ 0.02 a 0.6; $p= 0.008$), adecuada adaptación respiratoria al nacimiento 5/9 (55.5%) 0.2 (IC₉₅ 0.1 a 0.4; $p= 0.001$), ausencia de ruptura prematura de membranas 6/9 (66.6%) 0.2 (IC₉₅ 0.1 a 0.5; $p= 0.006$), ausencia de malformación congénita 5/9 (55.5%) 0.2 (IC₉₅ 0.1 a 0.4; $p= 0.001$) y no requerir transfusión de hemoderivados representó 7/9 (77.7%) 0.3 (IC₉₅ 0.1 a 0.5; $p= 0.03$); mostrando asociación estadísticamente significativa.

Las semanas de gestación en los RN que presentaron hipoacusia fueron de 33.7 ± 4.5 DE, en comparación con las semanas de gestación de RN sin hipoacusia, fueron de 37.8 ± 1.8 DE ($p= 0.002$)

Con respecto al peso al nacer en gramos en pacientes con hipoacusia fue de 1639.1 ± 1070.7 DE, en comparación con pacientes sin hipoacusia, fue de 2815.0 ± 525.9 DE ($p= 0.001$).

12. CONCLUSIONES

12.1 Conclusiones específicas

12.1.1 Se identificaron 9 casos sospechosos de hipoacusia neonatal.

12.1.2 Se obtuvo una asociación entre las variables de sexo femenino, uso de medicamentos ototóxicos, hiperbilirrubinemia e ingreso al servicio de cuidados intensivos pediátricos de presentar hipoacusia neonatal

12.1.3 Se obtuvo una asociación entre las variables de adecuada adaptación respiratoria al nacimiento, ausencia de ruptura prematura de membranas, ausencia de malformación congénita y no requerir transfusión de hemoderivados como factores protectores de hipoacusia neonatal.

17.1 Conclusión general

La prevalencia de Hipoacusia Neonatal en el Hospital Regional Puebla ISSSTE en el intervalo de marzo 2021 a marzo 2023 fue de 3.75%, posiblemente mayor a lo reportado en la literatura

13. PERSPECTIVAS

La audición es la principal vía por la que adquirimos y desarrollamos el lenguaje y el habla, por lo que la afección al nacer resulta ser una de las de mayor preocupación por las múltiples repercusiones de una detección tardía. Todos los estudios relacionados muestran que la población perjudicada sufre un importante retraso en el lenguaje y, en consecuencia, tienen una oferta laboral y profesional limitada y gran proporción de los afectados desempeñan puestos de categoría inferior.

En nuestro país el cribado auditivo aborda las pruebas diagnósticas EOT y PEATC, pero no simultáneamente por lo que no se realiza un cribado completo, obteniéndose así un diagnóstico que podría ser erróneo utilizando únicamente los resultados del EOT. Considerar una audición normal debido a un EOT presente o normal es un fallo que conduce a la no detección de hipoacusia neural. En otras palabras, los EOT normales no necesariamente indican una audición normal debido a la falta de evaluación del nervio auditivo. La repercusión de un diagnóstico erróneo podría aumentar el costo en el tratamiento porque precisa rehabilitación a largo plazo, tratamientos costosos o llevaría a la no integración en la comunidad por falta de comunicación o por no contar con estimulación auditiva oportuna.

En países económicamente en desarrollo como el nuestro, los niños con hipoacusia tienen menos probabilidades de asistir a la escuela o recibir educación parcial o especial, lo que repercutirá en menores posibilidades laborales y menores niveles de productividad en su vida adulta.

La población con alguna capacidad diferente en México representa alrededor de 6% de la población en general, el INEGI realizó un censo en México categorizando a la hipoacusia en cuarta posición, con el 33.5% de casos reportados. Específicamente hipoacusia congénita, representa el 6 a 13% y es considerado un problema salud pública.

Los costos de cuidado en la población infantil con hipoacusia pueden ser hasta tres veces superiores en relación a la población con audición normal. Asimismo, de las

repercusiones económicas individuales que conlleva, la pérdida de audición influye importantemente en el desarrollo socioeconómico de un país. Se ha estimado que el déficit auditivo sin un tratamiento adecuado puede representar un costo global de 750 mil millones de dólares anuales.

El problema de salud pública de nuestro país radica en que la mayoría de la población carece de concientización respecto a la importancia del tamiz auditivo y de recursos económicos para un tamizaje auditivo completo, aunado a los altos costos en la realización de PEATC, dispositivos auditivos y rehabilitación auditiva, así como el limitado acceso a atención médica por personal especialista calificado.

13. DISCUSIÓN

La hipoacusia es un proceso constante que va desde una pérdida auditiva leve hasta una pérdida total. La mayoría del déficit auditivo en neonatos es de tipo neurosensorial, es decir, por afectación del oído interno.

El trabajo que se realizó fue un estudio longitudinal, iniciado desde marzo de 2021 y finalizado en marzo de 2023, los datos fueron recogidos del expediente clínico, el objetivo del estudio fue determinar la prevalencia e identificar factores asociados a la hipoacusia neonatal. Es importante mencionar que nuestro estudio encontró que alrededor del 3,75% (9) de los pacientes estudiados presentaron sospecha de hipoacusia neonatal.

En 2013, Izquierdo y colaboradores publicaron un estudio donde revisaron 106 recién nacidos reportando una prevalencia de alteraciones auditivas del 9,52%, superior a la reportada por Ricardo J. et al. quienes encontraron una prevalencia del 4,2%, Korres et ál. reportó una prevalencia de 2.1% en una población sana, otro estudio realizado nuevamente por Korres y colaboradores en población con factores de riesgo, se reportó una prevalencia de 12%, Valverde -Zavaleta en 2023 realizó un estudio donde incluyó a 110 recién nacidos críticamente enfermos reportando un tamiz auditivo anormal con una prevalencia del 20.9% superior a la detectada en nuestro estudio.

Nuestro estudio se realizó en recién nacidos sanos y con factores de riesgo según varios autores como Torres Valdivieso et al., Bielecki et al., Pereira et al. y Marlow et al. hacen mención de la concomitancia de prematuridad, considerada por peso, edad gestacional o ambas, ocasionara un proceso incompleto de maduración del sistema auditivo ocasionado un déficit auditivo, la población de este estudio cumplió ambas condiciones para su desarrollo.

El sexo femenino mostro mayor frecuencia de sospecha de hipoacusia neonatal lo cual difiere de la literatura donde se reporta una prevalencia mayor en género masculino,

Ponce-Castell y colaboradores informaron en 2021 que el sexo masculino tienen incluso un 81% más de probabilidad de presentar un resultado PEATC insatisfactorio.

De los 9 casos de sospecha de hipoacusia 5 ameritaron ingreso a terapia intensiva neonatal, los cuales cursaron con hiperbilirrubinemia, se ha demostrado que valores en sangre de bilirrubina superiores a 20 mg/dl incrementan el riesgo de daño a nivel neurológico en recién nacidos con edad gestacional superior a 37 sdg, pero también se reconoce que RN menores de 37 semanas pueden presentar secuelas con cifras menores, el mecanismo por el que se produce tal afectación de la audición es secundario a la acumulación de bilirrubina en los núcleos auditivos del tronco encefálico y, posteriormente, a la muerte neuronal, Colomer, et al., refieren a la hiperbilirrubinemia como un factor de riesgo poco frecuente, Blancas y Herrero en 2014 concluyeron que la hiperbilirrubinemia no era factor de riesgo significativo, lo que es contrario a lo que observamos en nuestro estudio donde fue estadísticamente significativo.

El déficit auditivo secundario a fármacos específicamente a aminoglucósidos se debe a su vida media y a la concentración alcanzada en la perilinfa, los recién nacidos principalmente los prematuros y su inmadurez a nivel renal resultan en una elevación de la concentración sérica de dichos fármacos. En un estudio realizado por Prezant, menciona susceptibilidad genética para la toxicidad por aminoglucósidos mientras que Saunders lo asocia al acceso poco restringido de este tipo de medicamentos, en nuestra población fue un factor de riesgo de importancia.

Castellanos-Coutiño y colaboradores en 2012 reportaban la ventilación mecánica asistida como factor de riesgo que incrementa la probabilidad de hipoacusia con una relación significativa en contraste con lo reportado por Gonzalez-Jimenez en 2017 donde no se asoció a presencia de alteración auditiva.

A partir de los resultados obtenidos en este estudio debemos continuar la investigación en relación a los pacientes en quienes se realizó tamiz auditivo con resultado negativo pero con factores de riesgo presentaran neuropatía auditiva, dicha patología puede ocurrir en cualquier etapa de la vida, diversos factores predisponen a esta condición, entre las que destacan bajo peso al nacer, enfermedades otológicas adquiridas, hiperbilirrubinemia, defectos genéticos, anomalías congénitas, asfixia perinatal, depresión ventilatoria, entre otros, muchos de los cuales presentaron neonatos en este estudio, con el fin de identificarlos oportunamente.

15. FORTALEZAS

El tamiz auditivo neonatal tiene una duración aproximada de dos minutos, arroja el resultado de forma inmediata, es indoloro y puede repetirse tantas veces como sea necesario para confirmar el resultado.

16. LIMITACIONES

La principal debilidad de los programas de detección de recién nacidos con hipoacusia es que un número elevado de bebés no pasan las pruebas de detección iniciales y no son derivados para pruebas o exámenes adicionales. Aproximadamente la mitad de los casos examinados se pierden en el seguimiento o su expediente no está debidamente documentado. Esto reduce la eficacia de la detección temprana y el tratamiento oportuno de la pérdida auditiva.

Los limitados recursos económicos en el sistema de salud para realizar un tamizaje auditivo completo y realizar de forma simultánea Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral y Emisiones Otacústicas Transitorias

Otra desventaja del programa es que no se detectan deficiencias auditivas genéticas progresivas, adquiridas tardíamente o de aparición tardía.

17. RECOMENDACIONES

El estudio destaca los principales factores asociados al riesgo de hipoacusia neonatal, además del tratamiento y diagnóstico oportuno para prevenir la discapacidad auditiva o la sordera, así como hacer hincapié en la importancia de realizar el tamiz auditivo a todo recién nacido con o sin factores de riesgo

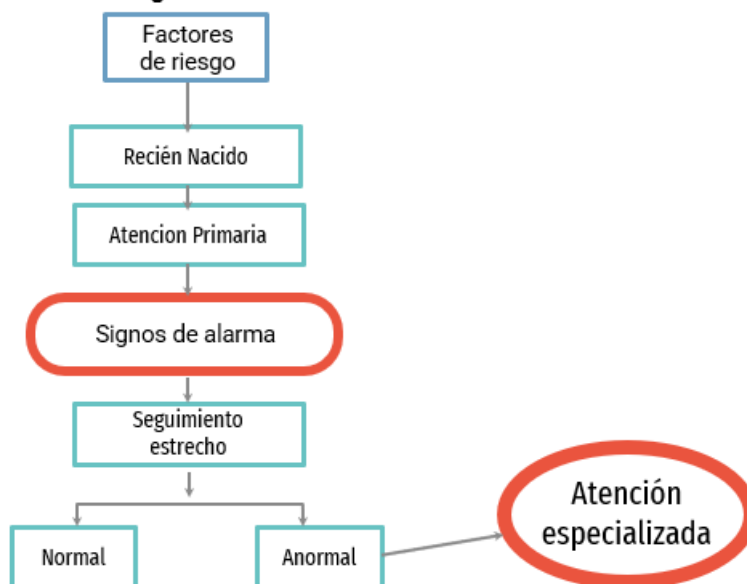
Es prioritario el desarrollo de campañas dirigidas a los padres, considerando las manifestaciones clínicas por las que se debe sospechar hipoacusia además de la importancia de implementar campañas educativas en salud auditiva con cobertura nacional.

18. PROPUESTA DE MEJORA

La infancia es un período crítico de organización y plasticidad del cerebro por lo cual es fundamental educar a los profesionales de salud en todos los niveles de atención al recién nacido, sobre la importancia de los tamices neonatales y factores u antecedentes de riesgo, tales acciones ayudarían a disminuir la morbimortalidad y mejorar el desarrollo sensorial, cognitivo, motor, lingüístico y auditivo a corto plazo como largo plazo.

Por lo cual resulta importante establecer en nuestro hospital un departamento especializado en neurodesarrollo infantil para lograr una detección temprana de trastornos en el neurodesarrollo y así poder enviarlo de manera oportuna y recibir un manejo multidisciplinario que involucre a especialistas en lenguaje, audiología, rehabilitación, neurología, otorrinolaringología, neonatología, psicología con el fin de promover el aumento de la calidad de vida de estos pacientes, aumentar las posibilidades de integrarse de manera exitosa y productiva en la sociedad, reducir los costos de atención y el costo socioeconómico.

Algoritmo: identificación de signos de alarma de afectación del neurodesarrollo Infantil



19. BIBLIOGRAFÍA

- Araujo-Durán, H., Pérez Alfaro, M. G., & Gloria de Anda, C. (2019). Neuropuntura: Una posibilidad de intervención en hipoacusia neurosensorial congénita. Reporte de caso. *Revista Internacional de Acupuntura*, 13(4), 137-141.
<https://doi.org/10.1016/j.acu.2020.01.001>
- Bielecki, I., Horbulewicz, A., & Wolan, T. (2011). Risk factors associated with hearing loss in infants: An analysis of 5282 referred neonates. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 75(7), 925-930. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2011.04.007>
- Denoyelle, F., Rouillon, I., Alvin, F., Parodi, M., Couloigner, V., Loundon, N., & Garabédian, N. (2021). [Neonatal hearing screening]. *Medecine Sciences: M/S*, 37(5), 519-527. <https://doi.org/10.1051/medsci/2021064>
- Flores-Robles, C. M., Ramírez-Vargas, M. N., & López-Navarrete, G. E. (2023). El Tamiz neonatal integral y su impacto en el recién nacido. *Revista CONAMED*, 28(1), 6-11.
- González-Jiménez, B., Delgado-Mendoza, E., Rojano-González, R., Valdez-Izaguirre, F., Gutiérrez-Aguilar, P., Márquez-Celedonio, F. G., & González-Santes, M. (2017). Factores asociados a hipoacusia basados en el programa Tamiz Auditivo Neonatal e Intervención Temprana. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 55(1), 40-46.
- Lachowska, M., Surowiec, P., Morawski, K., Pierchała, K., & Niemczyk, K. (2014). Second stage of Universal Neonatal Hearing Screening – A way for diagnosis and beginning of proper treatment for infants with hearing loss. *Advances in Medical Sciences*, 59(1), 90-94. <https://doi.org/10.1016/j.advms.2014.02.002>

Lino-González, A. L., Castañeda-Maceda, M. V., Mercado-Hernández, I., & Arch-Tirado, E. (s. f.). *La educación para la salud auditiva en México. ¿Problema de salud pública?*

Marines Esquivel, G. C. (2021). *Recién nacidos con sospecha para hipoacusia entre 2009-2020 en un programa de tamizaje auditivo neonatal en México: Prevalencia de variantes genéticas dentro del abordaje diagnóstico y relación con indicadores perinatales*. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/642892>

Monsalve González, A., & Núñez Batalla, F. (2006). La importancia del diagnóstico e intervención temprana para el desarrollo de los niños sordos: Los programas de detección precoz de la hipoacusia. *Psychosocial Intervention*, 15(1), 7-28.

Organization, W. H. (2021). *Hearing screening: Considerations for implementation*. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/344797>

Pais, M. B. C. (2008). Detección de la hipocausia en el neonato. *Detección de la hipocausia en el neonato*. https://www.academia.edu/38877003/Detecci%C3%B3n_de_la_hipocausia_en_el_neonato

Peña-Alejandro, S., & Contreras-Rivas, A. I. (2018). Prevalencia de hipoacusia en recién nacidos sanos en un hospital de tercer nivel de atención. Detección mediante tamiz auditivo neonatal. *Revista Mexicana de Pediatría*, 85(4), 130-134.

Porter, H. L., Neely, S. T., & Gorga, M. P. (2009). Using benefit-cost ratio to select Universal Newborn Hearing Screening test criteria. *Ear and Hearing*, 30(4), 447-457. <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e3181a26f11>

Rubio-Partida, G. A., Celis-Aguilar, É., Verdiales-Lugo, S., Castro-Urquizo, Á., Mora-Fernández, A. D. la, & Toledo, H. C. (2020). Neuropatía auditiva en México: La

importancia de realizar potenciales auditivos de tallo. *Anales de Otorrinolaringología Mexicana*, 65(3), 137-146.

Sommerfeldt, J., & Kolb, C. M. (2023). Hearing Loss Assessment in Children. En *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580492/>

Zavala-Vargas, G., & García, H. (s. f.). *Hipoacusia neonatal. La magnitud de un problema que aún no es escuchado*.