



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”

Tesis para obtener el diploma en la especialidad de PEDIATRÍA

Factores asociados e incidencia de hipoacusia en los pacientes egresados de la sala de unidad de cuidados intensivos neonatales en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”

DRA. MARÍA FERNANDA LUNA LUNA

No. de CVU del CONACYT: 1068783

Identificador de ORCID:

DIRECTOR CLÍNICO

M. en C. María Cristina González Amaro

No. de CVU del CONACYT: 251023

Identificador de ORCID: 0000-0001-7513-9283

DIRECTOR METODOLÓGICO

M. en C. Ma del Pilar Fonseca Leal

No. de CVU del CONACYT: 271596

Identificador de ORCID: 000-0001-5612-1256

28 Febrero 2023



RESUMEN

Hipoacusia definida como disminución o ausencia de la capacidad de percibir e interpretar ondas sonoras, es la discapacidad congénita más frecuente. Varía en sanos entre 0.1 a 0.6% con incremento 2 al 4% en neonatos egresados de la unidad de cuidados intensivos neonatales, e inclusive 10% en prematuros. El estudio para definirla son los Potenciales Auditivos Evocados a Tallo Cerebral. Dentro de nuestro hospital es se realiza en audiología, a todos los pacientes con alteración en su tamiz auditivo o con factores de riesgo para hipoacusia.

El presente trabajo es un estudio observacional, transversal, analítico y retrospectivo, cuyo objetivo es evaluar los factores asociados a hipoacusia en pacientes egresados de la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”, se incluyeron los pacientes que egresaron del área de neonatología entre el 1° de enero del 2014 al 31 de diciembre del 2021 y que acudieron a valoración en el servicio de audiología, contando con pruebas de emisiones otacústicas y potenciales evocados en el servicio de audiología. Se excluyeron a los pacientes que no cuenten con seguimiento completo de su estudio audiológico o que haya habido pérdida de información en sus expedientes.

Se analizaron en total 203 pacientes de los cuales encontramos que 118 pacientes se reportaron con hipoacusia unilateral y 87 pacientes con hipoacusia bilateral. Del total de pacientes analizados, 120 pacientes se encontraba con hipoacusia leve, 39 pacientes con hipoacusia moderada, 15 pacientes con hipoacusia severa y 31 con hipoacusia profunda. De los factores de riesgo estudiados, los más asociados a hipoacusia fueron, uso de ototóxicos, hiperbilirrubinemia y ventilación mecánica.

Notamos que hubo un descenso aparente en la frecuencia de hipoacusia en los años 2020 y 2021 a pesar de que los egresos de neonatología se mantuvieron cercanos al promedio en año, sin embargo fue secundario a la disminución de pruebas realizadas en el servicio de audiología, por lo que sería una buena estrategia poder contactar a los pacientes egresados en esas fechas para la realización de potenciales auditivos por el impacto que implica la hipoacusia en la calidad de vida de los pacientes.

ÍNDICE

	Página
Resumen	1
Índice	2
Lista de cuadros	4
Lista de figuras	4
Lista de abreviaturas	5
Lista de definiciones	6
Agradecimientos y Dedicatorias	7
Palabras Claves.....	9
Antecedentes	9
Justificación	16
Pregunta de investigación	17
Hipótesis	17
Objetivos	18
Sujetos y métodos	19
Análisis estadístico	20
Ética	21
Resultados	22
Discusión	29
Limitaciones y/o nuevas perspectivas de investigación	31
Conclusiones	32
Bibliografía	33
Anexo 1 Carta de aceptación Comité de Ética en Investigación	36

Anexo 2 Carta de aceptación Comité de Investigación	37
Anexo 3 Carta de Confidencialidad.....	38

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Datos generales de presentación en los pacientes con hipoacusia.....	22
Cuadro 2. Frecuencia e incidencia de hipoacusia en los pacientes egresados de UCIN	23
Cuadro 3. Lateralidad y grado de hipoacusia total del estudio	23
Cuadro 4. Relación entre lateralidad y grado de hipoacusia.	24
Cuadro 5. Factores de riesgo relacionadas con hipoacusia	24
Cuadro 6. Asociación entre la gravedad de hipoacusia y las variables clínicas	25
Cuadro 7. Asociación entre la lateralidad de hipoacusia y las variables clínicas	26
Cuadro 8. Factores de riesgo significativos con severidad de hipoacusia	27
Cuadro 9. Relación entre severidad de hipoacusia y ventilación mecánica / exanguinotransfusión..	28

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Proceso de selección de expedientes	20

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

- **CMV:** Citomegalovirus
- **HBMF:** Hiperbilirrubinemia multifactorial
- **HCIMP:** Hospital Central Ignacio Morones Prieto
- **OD:** Oído derecho
- **OI:** Oído Izquierdo
- **PAETC:** Potenciales Auditivos Evocados en Tallo Cerebral
- **PCI:** Parálisis Cerebral Infantil
- **SDG:** Semanas de Gestación
- **UCIN:** Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

LISTA DE DEFINICIONES

- **Asfixia perinatal:** Condición caracterizada por una anormalidad del intercambio gaseoso fetal, generando hipoxia, hipercapnia y acidosis metabólica, para fines del estudio se tomará consignación a partir del expediente²⁰.
- **Edad Gestacional:** se define por lo general de manera imprecisa como el número de semanas entre el primer día del último período menstrual normal de la madre y la fecha del parto²³.
- **Exanguinotransfusión:** Procedimiento ideal para eliminar toxinas del cuerpo, se procede a sustituir la sangre del paciente por sangre fresca o reconstituida, suero salino, albúmina 5% o plasma⁸
- **Factores de Riesgo:** Un factor de riesgo es cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o grupo de personas asociada con la probabilidad de estar especialmente expuesta a desarrollar o padecer un proceso mórbido.
- **Hipoacusia:** Disminución o ausencia de la capacidad de percibir e interpretar las ondas sonoras y por lo tanto sensaciones auditivas, es una discapacidad congénita más frecuente ²².
- **Hiponatremia:** Concentración de sodio plasmático anormalmente bajo <135mmol/L²¹, para fines del presente estudio, como factor de riesgo se definió nivel sérico de sodio menor a 130 mmol/L
- **Medicamentos Ototóxicos:** Son aquellos medicamentos que producen una afección en la parte interna del oído y de sus vías neuronales²⁷.
- **Tamiz:** Identificación de enfermedades o defectos imposibles de reconocer mediante la presunta identificación de enfermedades o defectos imposibles de reconocer mediante la aplicación de pruebas exámenes u otros procedimientos que puedan ser aplicados rápidamente³

AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIAS

Este trabajo dedicado principalmente a mi familia, a mi mamá, mi papá y mis hermanos, así mismo a mi novio, que representan parte de mis pilares y el motor de mi existir, porque sin ellos, el iniciar y continuar con el camino no hubiera sido posible. Personalmente quiero agradecer a las personas que confiaron siempre en mí

- A mi mamá Lidia Luna que siempre ha sido uno de los dos pilares más importantes en mi vida, desde antes de nacer, por cuidarme y quererme tanto, por siempre recibir de su parte el apoyo incondicional en todas las decisiones que he tomado en mi vida. Por ser ella la primera persona a la que puedo recurrir cuando tengo un problema, sin importar la hora, y que a pesar de la distancia se hace sentir presente.
- A mi papá, Rafael Luna que es el otro pilar que formó parte de los pilares en mi vida, que me vio iniciar este camino de la residencia, sé que no quería irse, y en donde quiera que esté en el cielo, le agradezco tanto que siempre dió todo por mí, desde allá sé que festeja este logro tanto como nosotros y le seguiré dando muchos motivos para que se siga sintiendo muy orgulloso de mí.
- A mis hermanos, Danny y Manolo, que siempre han estado presentes en toda mi vida, en cada una de las decisiones que tomo y a la distancia siempre sé que están ahí, por ser mis compañeros y cómplices en la vida.
- A mi novio Edmond, por apoyarme desde el momento que decidí hacer la residencia, por contar con él en todo momento, por ser mi pañuelo de lágrimas cuando más lo necesité. Siendo de las personas que más se preocupó en mi bienestar emocional y de salud cuando estuve en el camino de la residencia.
- A mis compañeros de generación, Andrea, Fer, Karen, Andy, Esme, Jacob, Reyna y Ovidio que vivimos la residencia de una forma particular en medio de una pandemia, que logramos formar una gran familia y tener una unión especial de compañeros en donde siempre estábamos ahí para cuando lo necesitáramos, para no dejarnos caer en los momentos que personales o académicamente éramos más vulnerables.

- A mis maestros, que formaron parte importante en la formación de la medicina y no solo en el aspecto académico, si no que nos dieron herramientas para seguir creciendo como personas y humanamente como médicos, a todos los que me apoyaron, confiaron en mí y me dieron la visión que soy mejor persona y doctora de lo que creí alguna vez.
- Y en especial a mis asesoras, la Dra. María Cristina González y la Dra. Ma. del Pilar Fonseca, quienes desde el inicio de mi trabajo de tesis me apoyaron, me guiaron, me dieron las bases y claves para poder realizar el presente trabajo.

PALABRAS CLAVE

Hipoacusia, Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, Factor de riesgo.

ANTECEDENTES

La unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN), está destinada a garantizar asistencia, reanimación neonatal, cuidado médico y de enfermería de forma oportuna a los pacientes recién nacidos críticos inestables, cuenta con atención médica permanente, así como tecnología de alta complejidad. Se denomina neonato crítico a aquel recién nacido enfermo cuya condición patológica afecta a uno o más sistemas, que ponen en riesgo actual o potencialmente su vida, presentar condiciones de reversibilidad que hacen necesaria la aplicación de técnicas de monitorización, vigilancia, manejo y soporte vital avanzado ¹.

Desde el punto de vista operacional se considera periodo de atención neonatal desde el momento del nacimiento hasta las 44 semanas de edad postconcepcional, con un mínimo de 28 días, y sin restricciones de peso al nacer ¹.

Con la creación de los servicios de UCIN, cada vez existe mayor confrontación en la atención de recién nacidos pretérmino de muy bajo peso y de menor edad gestacional, pacientes que antes tenían poca esperanza de vida y que ahora se ve incrementada gracias a las nuevas tecnologías, estos cuidados han evolucionado a través del tiempo, mejorando cada día más gracias a los avances tecnológicos y son de importancia básica para todos los sistemas de prestación de servicios pediátricos ².

En los recién nacidos que ameritaron manejo en la unidad de cuidados intensivos neonatales, llegan a cursar con diversas patologías durante su estancia derivado al motivo de ingreso, al manejo médico, o a las complicaciones patológicas intrahospitalarias, dentro de las patologías más frecuentes en los servicios de neonatología se encuentra la prematuridad, malformaciones congénitas, infecciones en el recién nacido, y problemas respiratorios.

Entre las consecuencias derivadas de su estancia, los pacientes pueden llegar a padecer secuelas neurológicas desde leves como torpeza motora hasta alteraciones graves como PCI y alteraciones neurosensoriales en las que destaca, la retinopatía del prematuro, así como hipoacusia de origen adquirido, Existen factores de riesgo para la pérdida auditiva en los neonatos:

- Historia familiar de pérdida auditiva neurosensorial congénita, o de instauración temprana (en infancia) ya sea hereditaria o de causa no aclarada.
- Infección adquirida in útero por cualquiera de los siguientes agentes, Citomegalovirus, rubéola, sífilis, herpes o toxoplasmosis.
- Anormalidades del pabellón auricular
- Otras alteraciones craneofaciales incluyendo las que afecten la línea facial media
- Hiperbilirrubinemia en niveles elevados que requirieron exanguinotransfusión
- Peso al nacer menos de 1500 g
- Meningitis bacteriana a cualquier edad
- Calificación de Apgar baja 0 a 3 en 5 minutos y 06 a los 10 min, algún otro dato de asfixia perinatal
- Dificultad respiratoria debida a aspiración de meconio
- Uso de Ventilación Mecánica Asistida por más de 5-10 días
- Empleo de medicamentos ototóxicos por ejemplo aminoglucósidos (amikacina, gentamicina), diuréticos de asa (furosemida), B-bloqueadores (propranolol)^{3,4},
- Presencia de otitis media aguda recidivante o crónica persistente por más de 3 meses ⁵.

La hiperbilirrubinemia grave en periodo neonatal puede llegar a lesionar el nervio auditivo en el recién nacido ⁶, la vía auditiva es una de las más vulnerables del sistema nervioso central por neurotoxicidad por hiperbilirrubinemia, es importante reconocer que aproximadamente el 80% de los neonatos prematuros cursan con esta patología, la bilirrubina es una sustancia neurotóxica que inhibe la producción de enzimas mitocondriales y la síntesis del ADN, con posterior bloqueo en la señalización de los nervios y daño en núcleos cocleares ⁷, específicamente la bilirrubina indirecta en la sangre es la que puede atravesar la barrera hematoencefálica y depositarse en las

células del núcleo ventricular auditivo, La exanguinotransfusión es un procedimiento eficaz eliminar componentes sanguíneos anormales y toxinas circulantes (incluyendo bilirrubina). Durante la técnica se procede a sustituir la sangre del paciente por sangre fresca o reconstituida, suero salino, albúmina 5% o plasma ⁸.

La deficiencia auditiva se refiere a la existencia de una pérdida en la audición sin tener en cuenta el grado de la pérdida ésta, incluye los términos de hipoacusia y sordera ³. La hipoacusia es la disminución o ausencia de la capacidad de percibir e interpretar las ondas sonoras y por lo tanto sensaciones auditivas, es la discapacidad congénita más frecuente ⁹.

La hipoacusia se clasifica según su origen en hereditaria, adquirida y de origen desconocido; Por su localización se clasifica en hipoacusia conductiva e hipoacusia de percepción o neurosensorial; En base a la etapa de la vida en la que se presenta el déficit se clasifica en prelocutivas (0 a 2 años), peri-locutivas (2 a 5 años) y postlocutivas (posterior a la adquisición del habla); De acuerdo con la intensidad de captación del oído: hipoacusia superficial o leve, umbral entre 25 y 40 dB; hipoacusia moderada, umbral auditivo 41 y 60 dB; hipoacusia severa, umbral entre 61 y 90 dB e hipoacusia profunda, umbral superior a 90 dB³.

Desde el punto de vista anatómico existe la hipoacusia de transmisión en la que hay una deficiencia de la transformación de energía en forma de ondas sonoras a ondas hidráulicas en el oído interno, lo que impide que el sonido estimule correctamente las células sensoriales del órgano de Corti.

Las malformaciones severas del oído externo y medio (como ausencia del conducto auditivo y de membrana timpánica) y la lesión de los huesecillos, la pérdida auditiva de 60 dB ya se considera suficiente para comprometer la adquisición del lenguaje.¹⁰

La neuropatía auditiva fue descrita en la década de 1990 como una entidad en la que los pacientes presentaban pérdida auditiva pero con emisiones otoacústicas normales y

potenciales auditivos evocados de tallo cerebral con datos francos anormales y estos pacientes tenían una gran dificultad para comprender el habla y más aún en presencia de ruido ambiental alto. Actualmente se le ha dado también el nombre de disincronía auditiva y desde junio 2008 se dio el nombre de "desorden del espectro de neuropatía auditiva"¹¹. En esta patología hay una alteración auditiva, caracterizada por tener células ciliadas externas de la cóclea íntegras y funcionales, pero la transmisión aferente de la vía auditiva se encuentra alterada y el SNC no puede descodificar la señal auditiva e interpretarla. Esta patología puede presentarse en neonatos que padecieron hiperbilirrubinemia importante, perinatal hemorragia interventricular y periodos hipóxico-isquémicos, hiponatremia entre otras patologías neonatales ¹³.

Hasta el 60% de los casos de pérdida de la audición en la infancia se deben a causas que pudieran prevenirse. Puede ser de origen congénito de forma hereditario o no hereditario de las cuales pueden ser secundarias a complicaciones en el embarazo como infecciones congénitas, rubéola o sífilis congénita o pueden ser secundarias a condiciones del parto tal como bajo peso al nacer, prematuridad, asfixia perinatal, anomalías cráneo-faciales⁹.

En nuestro país se estima que 10 millones padecen algún tipo de hipoacusia, de los cuales entre 200 mil y 400 mil presentan sordera total, se calcula que cada año nacen entre 2 mil y 6 mil niños con sordera congénita, por lo tanto es un problema de salud pública ⁹.

El déficit auditivo varía de 0.1 a 0.6% en neonatos sanos, sin embargo incrementa del 2 al 4% en neonatos egresados de la unidad de cuidados intensivos neonatales e incluso al 10% en prematuros ⁷

La pérdida auditiva ya sea de forma congénita o adquirida en los niños puede dar lugar a déficits de por vida en la adquisición del habla y lenguaje, provocando bajo rendimiento académico, dificultades emocionales, impactando en su calidad de vida no solo en la persona que lo padece, también en las personas que se encuentran a su alrededor y aquellas que son cuidadores primarios ¹². De forma inicial se crea una barrera de

comunicación ante la falta del habla, lo cual puede llegar a repercutir en las interacciones sociales del paciente, creando así un aislamiento social ⁶, hay retraso en el desarrollo del lenguaje y fracaso académico ¹⁴. En nuestro medio, gran número de pacientes que padecen discapacidad auditiva rara vez son escolarizados o las escuelas no cuentan con programas adecuados de inclusión lo que repercute considerablemente en el rendimiento escolar. Es prioritario elaborar campañas dirigidas a padres de familia, considerando manifestaciones conductuales por las cuales se debe sospechar hipoacusia y la implementación de campañas educativas de salud auditiva con cobertura nacional ¹⁵

Entre 2007 a 2012 se diseñó el programa de tamiz auditivo neonatal e intervención temprana avalado por la norma NOM-173SSA1-1998 para la atención integral a personas con discapacidad auditiva.¹⁶

La OMS define al tamiz como la presunta identificación de enfermedades o defectos imposibles de reconocer mediante la presunta identificación de enfermedades o defectos imposibles de reconocer mediante la aplicación de pruebas exámenes u otros procedimientos que puedan ser aplicados rápidamente, que separa a las personas aparentemente sanas de aquellas que probablemente tengan la enfermedad, una prueba de tamiz no es diagnóstico, por lo que un resultado positivo o con hallazgos sospechosos deben ser enviadas a una evaluación posterior y tratamiento adecuado.³

El tamiz auditivo neonatal es una prueba sencilla con duración de aproximadamente 2 minutos y se da resultado inmediatamente, no es doloroso y puede repetirse cuantas veces sea necesario para confirmar el resultado ¹⁴, que puede llegar a detectar tempranamente el problema se realiza a todos los recién nacidos antes de su egreso hospitalario o antes del primer mes de vida ⁶. Se realiza mediante evaluación de Emisiones Otoacústicas (EOA) por medio de sonidos generados en el oído interno por las células ciliadas externas, que son captados por un micrófono en el conducto auditivo externo, es importante mencionar que como tamiz no se logra definir ni cuantificar el grado de afección ⁹. A los niños sin respuesta a la primera prueba de tamiz hospitalario

se les debe hacer una segunda evaluación entre las dos y ocho semanas siguientes, si continua con resultados desfavorables, requerirá realizar pruebas complementarias.

El tamiz auditivo tiene una sensibilidad >80%, en población con factores de riesgo se reduce hasta < 60%. Se realiza en el periodo neonatal y en caso de resultar (+) o contar con factores de riesgo (para evitar falsos negativos) se debe realizar confirmatorio con Potenciales Auditivos Evocados en Tallo Cerebral (PEATC) a los tres meses de edad corregida para poder adaptar el auxiliar auditivo eléctrico antes de los seis meses de edad corregida e iniciar terapia de lenguaje auditivo verbal.

Los PEATC son un método cualitativo y cuantitativo de registro de la actividad generada por el sistema nervioso auditivo central en el tronco como respuesta a la estimulación acústica. Se estimula la mayor parte de la cóclea donde se transforma en el órgano de Corti hasta alcanzar el tallo cerebral y por último la corteza cerebral. Se coloca un electrodo en cada mastoides (referencia ipsilateral y tierra contralateral) y otro activo en la frente. El estímulo sonoro se suministra a través de auriculares convencionales intracanal o vibrador óseo. Si el individuo oye el sonido se producen las ondas de PEATC, si se quiere detectar el umbral de audición, se va descendiendo la intensidad de los estímulos de 10 dB hasta dejar de reconocer la onda V en el registro ¹⁷.

De presentarse al nacimiento, disminuirá la oportunidad de escuchar y desarrollar el lenguaje en caso de no atenderse a tiempo, por lo que la detección temprana y el tratamiento de la pérdida auditiva durante los primeros 6 meses de la infancia tienen el mayor impacto positivo en el desarrollo de lenguaje, tratamiento oportuno y estimulación temprana ¹⁸. Es un periodo crítico para la maduración y desarrollo de los circuitos auditivos cerebrales y se ubica alrededor de los 3.5 años, después de esta edad la probabilidad de la estimulación auditiva a pesar de implante coclear disminuye considerablemente en especial después de los 7 años ¹⁹.

En los últimos años, existió un factor a nivel mundial que vino a revolucionar la calidad de atención en la salud, la epidemia de COVID -19 fue declarada por la OMS una

emergencia de salud pública de preocupación internacional desde el 30 de enero 2020 y fue hasta el 11 de marzo 2020 cuando el director general de la Organización Mundial de la Salud, anunció la caracterización de la enfermedad por el coronavirus 2019 como una pandemia ²⁶.

El colapso en los sistemas de salud llevó a que los padecimientos crónicos no transmisibles quedarán descuidados, generando impacto en la población, en el área de pediatría, el principal reflejo fue en la disminución en los esquemas de vacunación, se dejó de asistir a citas de seguimiento incluyendo rehabilitación, y detección de tamices principalmente metabólicos, y auditivos. En nuestra institución parte de la atención prioritaria durante la pandemia, se dirigió la atención en el servicio de urgencias, de padecimientos generales y padecimientos respiratorios, hubo reestructuración en la distribución del personal, con el fin de implementar las áreas de unidades de cuidados respiratorios tanto en adultos como en niños, Se suspendieron los procedimientos electivos y la atención médica en consulta externa, en el servicio de audiología la realización de pruebas confirmatorias (PEATC) llegó a ser hasta 0 por mes, lo que produjo menos detección de pacientes con hipoacusia.

JUSTIFICACIÓN.

El déficit auditivo, presenta una frecuencia que varía de 1 – 3 / 1000, llegándose a reportar en México de 0.1-0.6%⁷ en neonatos sanos en todo el mundo, en pacientes egresados de la unidad de cuidados intensivos puede incrementar a 2-4%.

Es conocido que los pacientes prematuros con estancia en las áreas de UCIN tienen factores de riesgo para desarrollar hipoacusia, tales como la misma prematuridad, infecciones intrauterinas, bajo peso al nacimiento, exposición a medicamentos ototóxicos, asfixia neonatal y requerimiento de ventilación mecánica entre otros.

Las alteraciones auditivas condicionan alteraciones del habla y por lo tanto del desarrollo cognitivo en la infancia. Una forma de diagnóstico precoz y por lo tanto tener la capacidad de brindar un tratamiento oportuno y evitar secuelas permanentes.

La detección se hace mediante emisiones otoacústicas y potenciales evocados auditivos del tallo cerebral; dentro del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”, se cuenta con dichas pruebas de tamiz auditivo, las cuales se realizan en el área de audiología. Se valora y da seguimiento a los recién nacidos dentro de la institución, se hace hincapié de seguimiento en el egreso de los pacientes que fueron hospitalizados en el área de neonatología, ya que la frecuencia descrita es 10 a 20 veces mayor que la población general porque cuentan con factores de riesgo para desarrollar un déficit auditivo, las cuales fueron condicionadas para la estancia en dicho servicio o consecuencia el tratamiento brindado durante la hospitalización.

En el presente proyecto se realizó un estudio observacional, transversal, analítico y retrospectivo a partir de los registros de los resultados de potenciales evocados auditivos del tallo cerebral y emisiones otoacústicas en un periodo de 7 años, Ya que consideramos importante saber cuál ha sido la incidencia de hipoacusia en nuestros pacientes en los últimos 7 años y como se vio afectada la población neonatal con la pandemia SARS COV 2, así como conocer sus factores asociados para poder conocer los puntos de mejora en el área de UCIN.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los factores asociados al grado de hipoacusia en pacientes egresados de la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Central “Dr Ignacio Morones Prieto” en el periodo de 1° enero 2014 a 31 diciembre 2021?

HIPÓTESIS

La prematurez, infecciones neonatales, hiperbilirrubinemia en rangos cercanos a exanguinotransfusión, uso de ventilación mecánica asistida, días de estancia en la unidad de cuidados intensivos neonatales asfixia y el uso de antibióticos ototóxicos son factores asociados a una mayor grado de hipoacusia en los pacientes egresados de UCIN del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”

OBJETIVOS

Objetivo general:

Evaluar los factores asociados al grado de hipoacusia en los pacientes egresados de la unidad de cuidados intensivos neonatales en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” en el periodo de enero 2014 a diciembre 2019

Objetivos específicos:

- Determinar la frecuencia de prematurez, infecciones neonatales, hiperbilirrubinemia en rangos cercanos a exanguineo transfusión, asfixia neonatal y uso de medicamentos ototóxicos en pacientes egresados de UCIN que cuenten con diagnóstico de hipoacusia en el HCIMP en el periodo de enero 2014 a diciembre 2021
- Evaluar si existe asociación entre prematurez, infecciones neonatales, hiperbilirrubinemia en rangos cercanos a exanguinotransfusión, asfixia neonatal y uso de medicamentos ototóxicos con el grado de hipoacusia, de los pacientes egresados del área de UCIN en el HCIMP en el periodo de enero 2014 a diciembre 2021

Objetivos secundarios

- Determinar la frecuencia reportada de hipoacusia neurosensorial y neuropatía auditiva en los pacientes egresados de la UCIN.
- Conocer el impacto de la pandemia en la detección de casos con hipoacusia en los pacientes egresados de UCIN

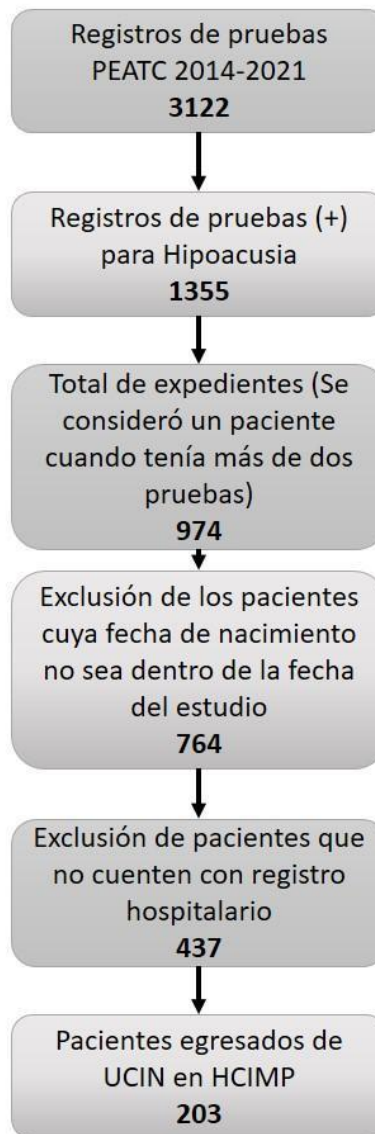
METODOLOGÍA

SUJETOS Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, transversal, analítico y retrospectivo, con un universo de trabajo de 3122 estudios realizados en el periodo comprendido del 1° de enero 2014 al 31 diciembre 2021 se incluyeron expedientes de pacientes egresados por mejoría del área de UCIN del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto que contaban con estudio de potenciales evocados auditivos realizados por el servicio de audiología en la institución, se excluyeron los expedientes de pacientes que egresaron de UCIN pero no contaban con seguimiento completo de su estudio audiológico con potenciales auditivos evocados de tallo cerebral ni emisiones otoacústicas. Se eliminaron los expedientes de pacientes egresados de UCIN del HCIMP que no cuenten con la información requerida, o que exista pérdida de datos ante la falta del expediente clínico completo en el departamento de archivo del hospital. Los datos de los pacientes egresados por mejoría de UCIN, fueron obtenidos a través del departamento de Atención Hospitalaria.

Las variables estudiadas fueron: peso al nacer, edad gestacional, uso de medicamentos ototóxicos, diagnóstico de asfixia neonatal, diagnóstico de hiperbilirrubinemia y en caso de que ameritaron exanguineotrasfusión, si cursaron con hiponatremia durante el internamiento, días de ventilación mecánica, días de estancia en neonatología, sexo del paciente, edad de la madre, presencia de comorbilidades en el recién nacido, para valorar el grado de hipoacusia y la lateralidad de la misma. Después de lo mencionado se obtuvo una muestra de 203 expedientes. **(Figura 1)**

Figura 1. Proceso de selección de expedientes



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete Rcmdr del software R versión 4.2.2 con un nivel de confianza al 95%. Se evaluó la normalidad de la distribución de las variables continuas con la prueba de Shapiro Wilk, Las variables continuas se reportan como promedio (mediana) [Q1,Q3] (min – max), las discretas como frecuencias (%). Para el

análisis se usaron las pruebas U de Mann Whitney y Prueba Kruskal-Wallis, para las variables ordinales, la prueba exacta de Fisher ²⁵. Para analizar los factores asociados al grado de hipoacusia se analizó un modelo de regresión logística multivariable.

ÉTICA

El protocolo fue dictaminado por los comités de investigación y ética en investigación, con número de registro por el comité de ética en investigación CONBIOETICA-24-CEI-001-20160427 (**ANEXO 1**) y registro por el comité de investigación con registro COFEPRIS 17 CI 24 028 093 (**ANEXO 2**) de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. -Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección II, investigación con riesgo menor, en todo momento se mantuvo la confidencialidad de los datos, mediante firma de carta de confidencialidad (**ANEXO 3**)

El tratamiento y las maniobras diagnósticas no transgreden las normas de la declaración de Helsinki adoptada por la 18a Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y hasta la enmendada en la 64th WMA General Assembly, Fortaleza, Brazil, octubre 2013. A las Leyes y Códigos de México como el artículo 100 de la Ley General de Salud y el artículo 20. La información obtenida de la revisión de expedientes se manejará con estricta confidencialidad.

RESULTADOS

Se analizó a partir de los 3122 registros de potenciales auditivos evocados a tallo cerebral, realizados en el Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto en el periodo de enero 2014 a diciembre 2021, tomando en cuenta las pruebas con resultado alterado por hipoacusia ya sea bilateral o unilateral y en cualquier grado de severidad, se contó con una muestra de 1355 casos positivos, sin embargo se eliminaron a los pacientes que contaban con prueba positiva para hipoacusia en más de una ocasión, 974 casos, se eliminaron los pacientes que por fecha de nacimiento no coincidieron con el periodo de estudio y que no contaban con registro hospitalario en nuestra unidad teniendo total de 437 expedientes de los cuales se analizaron en su totalidad, descartando aquellos pacientes que egresaron de otra área que no haya sido UCIN o de otros centros hospitalarios o que no se encontró expediente completo en archivo, cumpliendo con criterios de inclusión 203 expedientes. (FIGURA 1)

Del total de los expedientes revisados 72 correspondientes al sexo femenino (35%) y 131 correspondiente al sexo masculino (64%) con una relación entre ellos de 0.55:1, con un promedio en edad de gestación al nacimiento de 34.2sdgl (límites 26-42.2sdg). El peso al nacimiento en promedio se encontró de 1750 gr (límites 560-4400 gr) y la edad promedio de diagnóstico de hipoacusia fue de 5 meses [2] (límites 1-60 meses) (CUADRO 1)

Cuadro 1. Datos generales de presentación en los pacientes con hipoacusia

Variable	N = 203
Edad al diagnóstico (meses)	5 [2] (1 – 60)
Edad gestacional (semanas)	34.2 [4.8] (26 – 42.2)
Peso al nacimiento (gramos)	1750 [1168.75] (560 - 4400)
Sexo (Fem/Masc)	72/131 (0.55:1)
Edad materna	26 [12] (14 – 51)

Promedio \pm DE, mediana [rango intercuartil] (min – max)

En frecuencia de presentación de hipoacusia en los pacientes egresados del área de UCIN encontramos que en promedio de los años estudiados es del 9%, teniendo los años del 2017 al 2019 con mayor frecuencia (en rango de 13-15%) (Cuadro 2)

Cuadro 2. Frecuencia e incidencia de hipoacusia en los pacientes egresados de UCIN

Año	Pacientes estudiados	Casos	Frecuencia	Incidencia
2014	257	8	3 %	0.03
2015	252	29	11 %	0.11
2016	399	35	8 %	0.08
2017	258	37	14 %	0.14
2018	281	37	13 %	0.02
2019	244	37	15 %	0.15
2020	201	9	4 %	0.04
2021	234	11	4%	0.04
Total	2126	203	9 %	0.09

Se encontró que 116 pacientes (57%) presentaban hipoacusia unilateral y 57 pacientes (43%) hipoacusia bilateral. En cuanto a la gravedad de la misma 119 (59%) del total fueron de forma de forma leve, 38 pacientes (19%) fueron de severidad moderada, 15 pacientes en grado severo (7%) y 31 pacientes (15%) hipoacusia profunda (Cuadro 3 y Cuadro 4)

Cuadro 3. Lateralidad y grado de hipoacusia total del estudio

Variable	N = 203 (%)
Potenciales evocados oído derecho (NA 26)	30 [20] (0 – 99)
Potenciales evocados oído izquierdo (NA 29)	30 [20] (20 – 99)
Unilateral/bilateral	116/87 (57%/43%)
Grado de hipoacusia	
Leve	119 (59)
Moderada	38 (19)
Profunda	31 (15)
Severa	15 (7)

Cuadro 4. Relación entre lateralidad y grado de hipoacusia.

	UNILATERAL	BILATERAL	TOTAL	P
LEVE	88	31	119	< 0.001**

MODERADA	19	19	38	< 0.001**
SEVERA	6	9	15	< 0.001**
PROFUNDA	3	28	31	< 0.001**
TOTAL	116	87	203	< 0.001**

Entre las enfermedades que se asociaron a la presencia de hipoacusia en el recién nacido se encontró haber recibido ototóxicos durante su internamiento en 162 (80%), siendo el más frecuente amikacina; hiperbilirrubinemia en 146 (72%) de los cuales 6 (3%) requirieron exanguinotransfusión; 88 pacientes (43%) requirieron ventilación mecánica asistida, con promedio de 7 días de ventilación [13.2], 88 pacientes (43% contaban con alguna comorbilidad propia del recién nacido (infecciones congénitas, estado postparto, leucomalacia) que condicionan hipoacusia; 43 pacientes (21%) presentó asfixia perinatal, 41 pacientes (20%) cursaron con hiponatremia durante su estancia, con promedio de sodio sérico de 127 (límites 115-129) (Cuadro 5)

Cuadro 5. Factores de riesgo relacionadas con hipoacusia

Variable	N = 203 (%)
Asfixia neonatal	43 (21)
Pacientes con ventilación mecánica	88 (43%)
Días ventilación	7 [13.25] (1 – 112)
Días UCIN	29 [37.5] (4 – 201)
Hiperbilirrubinemia	146 (72)
Exanguinotransfusión	6 (3)
Recibieron ototóxicos	162 (80)
Tipo de ototóxico (n=162)	
Amikacina	122 (75.3)
Diurético	39 (24.07)
Vancomicina	1 (0.63)
Hiponatremia	41 (20)
Concentración de sodio sérico (n=41)	127 [4] (115 – 129)
Comorbilidades del recién nacido	88 (43)
Comorbilidades congénitas	20 (10)

Infecciones	5
Estado post paro	8 (4)
Leucomalacia	20 (10)

De los factores de riesgo asociados analizados para hipoacusia, dependiendo del grado de severidad (leve, moderada, severa y profunda), los que se encontraron con valores significativos fueron pacientes con ventilación mecánica ($p < 0.001$), días de estancia en UCIN ($p < 0.001$), peso al nacimiento ($p < 0.001$), edad gestacional al nacimiento ($p < 0.004$), de las comorbilidades del recién nacido, el más significativo fue estado post paro ($p < 0.05$), otro factor estadísticamente significativo que se encontró fue haber cursado con hiponatremia durante la estancia en UCIN ($p < 0.04$) y uso de medicamentos ototóxicos en el paciente ($p < 0.03$).

Se encontró que existieron algunos factores de riesgo que no tuvieron valor estadísticamente significativos fue el sexo de paciente, la edad materna, presencia de asfixia perinatal al nacimiento, haber cursado con hiperbilirrubinemia o ameritar exanguinotrasfusión durante su internamiento, y de las comorbilidades del recién nacido la presencia de infecciones congénitas y leucomalacia. (Cuadro 6)

Cuadro 6. Asociación entre el grado de hipoacusia y las variables clínicas

Variable	Leve (n = 119)	Moderada (n= 38)	Profunda (n = 31)	Severa (n = 15)	p
Edad al diagnóstico (meses)	5 [2] (1 – 60)	5 [2] (3 – 12)	6 [2] (3 – 12)	5 [5.5] (3 – 47)	0.049*
Edad gestacional (semanas)	35 [4.1] (27 – 42.2)	34.3 [5.3] (26 – 41.6)	31.5 [6.5] (26 – 37.1)	34.1 [3.2] (29 – 40)	0.004*
Peso al nacimiento (gramos)	1790 [1008.7] (760 – 4400)	1715 [1676.25] (670 – 3750)	1235 [930] (680 – 3290)	2070 [1005] (560 – 3130)	0.001*
Sexo					
Femenino	43 (36)	16 (42)	9 (29)	4 (27)	NS**
Masculino	76 (64)	22 (58)	22 (71)	11 (73)	
Edad materna (años)	27 [12.5] (14 – 51)	25.5 [11] (16 – 41)	26 [13] (15 – 41)	25 [19] (16 – 40)	NS*
Asfixia neonatal	22 (18)	12 (32)	5 (16)	4 (27)	NS**

Pacientes con ventilación mecánica	39 (33)	19 (50)	23 (74)	7 (47)	< 0.001**
Días UCIN	25 [33] (4 - 101)	33 [37] (8 - 141)	52 [52] (14 - 151)	24 [23] (4 - 201)	< 0.001*
Hiperbilirrubinemia	82 (69)	29 (76)	24 (24)	11 (73)	NS**
Exanguinotransfusión	1	1	3	9	NS**
Recibieron ototóxicos	87 (73)	33 (87)	29 (93)	13 (87)	0.03**
Tipo de ototóxico (n=162)					
Amikacina	68 (57)	29 (76)	16 (52)	9 (60)	< 0.001**
Diurético	19 (16)	4 (10)	13 (42)	3 (20)	
Vancomicina	0	0	0	1 (7)	
Hiponatremia	17 (14)	9 (24)	11 (36)	4 (27)	0.04**
Concentración de sodio sérico (n=41)	128 [5] (115 - 129)	126 [6] (115 - 129)	126 [3] (118 - 129)	127 [2] (125 - 129)	NS*
Comorbilidades del recién nacido	41 (35)	21 (55)	20 (65)	6 (40)	< 0.05**
Comorbilidades congénitas					
Infecciones	11 (9) 3 (2.5)	4 (10.5) 0	3 (10) 1 (3)	2 (13) 1 (7)	NS**
Estado post paro	1 (0.8)	4 (11)	3 (10)	0	< 0.05**
Leucomalacia	11 (9)	3 (8)	2 (7)	4 (27)	NS**

*Prueba Kruskal-Wallis, **Prueba exacta de Fisher

Se analizó la diferencia estadísticamente significativa entre los factores de riesgo previamente mencionados y la presencia de lateralidad de hipoacusia (unilateral y bilateral) en donde se encontró significancia estadística con respecto a la edad gestacional y peso al nacimiento. (Cuadro 7)

Cuadro 7. Asociación entre la lateralidad de hipoacusia y las variables clínicas

Variable	Unilateral n = 116	Bilateral n = 87	P
Edad al diagnóstico (meses)	5 [2] (1 - 60)	5 [2] (3 - 12)	NS*
Edad gestacional (semanas)	35 [4.4] (26 -42.2)	34 [5] (26 - 41.6)	0.12*
Peso al nacimiento (gramos)	1765 [1165] (560 - 4400)	1700 [1185] (680 - 3980)	0.14*
Sexo			
Femenino	39 (34)	33 (38)	NS**
Masculino	77 (66)	54 (62)	

Edad materna (años)	26 [11.25] (16 – 41)	28 [12] (14 – 51)	NS*
Asfixia neonatal	27 (23)	16 (18)	NS
Pacientes con ventilación mecánica	46 (40)	42 (48)	NS
Días UCIN	28 [34.25] (4 – 201)	31 [40] (4 – 151)	NS
Hiperbilirrubinemia	82 (71)	64 (74)	NS
Exanguinotransfusión	1 (0.86)	5 (6)	
Recibieron ototóxicos	90 (78)	72 (83)	NS
Tipo de ototóxico (n=162)			NS
Amikacina	71 (61)	51 (59)	
Diurético	18 (15)	21 (24)	
Vancomicina	1 (0.9)	0	
Hiponatremia	22 (19)	19 (22)	NS
Concentración de sodio sérico (n=41)	127.5 [3] (115 – 129)	126 [5] (115 – 129)	NS
Comorbilidades del recién nacido	52 (45)	36 (41)	NS
Comorbilidades congénitas	11 (10)	9 (10)	NS
Estado post paro	4 (5)	4 (3)	NS
Leucomalacia	12(10)	8 (9)	NS

*Prueba U de Mann Whitney, **Prueba exacta de Fisher

Para evaluar los factores asociados al grado de severidad, leve/moderada o severa/profunda se analizó un modelo de regresión logística multivariable en el que se incluyeron las variables que resultaron estadísticamente significativas en el análisis bivariado. El uso de ventilación mecánica y la exanguinotransfusión se asociaron a un mayor grado de hipoacusia, (**Cuadro 8 y Cuadro 9**)

Cuadro 8. Factores de riesgo significativos con severidad de hipoacusia

Variable	Leve/moderada n = 157	Grave/severa n = 46	p
Edad gestacional (semanas)	34.5 [4.3] (26 – 42.2)	33.1 [5.6] (26 - 40)	0.009*
Peso al nacimiento (gramos)	1775 [1150] (670 - 4400)	1490 [1085] (560 - 3290)	0.02*
Edad materna (años)	27 [12] (14 - 51)	25.5 [12.5] (15 - 41)	NS*
Asfixia neonatal	34 (22)	9 (20)	NS**
Pacientes con ventilación mecánica	58 (37)	30 (65)	0.001**
Días UCIN	26 [36] (4 - 141)	40 [43.25] (4 - 201)	0.002*
Hiperbilirrubinemia	111 (71)	35 (76)	NS**

Exanguinotransfusión	2 (1.3)	4 (8.7)	0.02**
Recibieron ototóxicos	120 (76)	42 (91)	0.03**
Hiponatremia	26 (17)	15 (33)	0.02**
Comorbilidades del recién nacido	62 (40)	26 (57)	0.04**
Estado post paro	5 (3)	3 (7)	NS**
Leucomalacia	14 (9)	6 (13)	NS**

Cuadro 9. Relación entre severidad de hipoacusia y ventilación mecánica / exanguinotransfusión

Variable	OR	[IC 95%]	p
Ventilación mecánica	3.09	[1.55, 6.32]	0.001
Exanguinotransfusión	6.4	[1.14, 19.6]	0.04

DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontró que los factores asociados en forma significativa el grado de hipoacusia en pacientes egresados de la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” en el periodo de 1° enero 2014 a 31 diciembre 2021 fueron: edad gestacional, peso al nacer, ventilación mecánica, días de estancia en UCIN, medicamentos ototóxicos, alteraciones electrolíticas tipo hiponatremia y estado post paro.

De los factores de riesgo mayormente encontrados en la literatura que conllevan a mayor riesgo para el desarrollo de hipoacusia se encuentran semanas de gestación al nacimiento, restricción del crecimiento intrauterino, hiperbilirrubinemia multifactorial, hemorragia intraventricular, medicamentos ototóxicos, entre otros, en nuestro estudio únicamente no coincide estadísticamente significativo la hiperbilirrubinemia.

En la literatura a nivel mundial se expresa la frecuencia de hipoacusia en los pacientes egresados del servicio de neonatología, varía entre 2 a 4% inclusive puede incrementar hasta el 10% en los pacientes prematuros. En comparación con un estudio realizado en el instituto nacional de pediatría en enero 2014 a diciembre 2016⁷ donde la frecuencia de hipoacusia fue de 13.4% es muy similar a la encontrada en nuestro centro hospitalario. En el año 2014 la frecuencia reportada fue menor posiblemente ante la pérdida de datos dentro de los expedientes, ya que no se lograron localizar en su totalidad. En los años 2015, 2017, 2018 y 2019 fue mayor del 11%.

Notamos un descenso importante en la frecuencia de presentación en los años 2020 y 2021, momento donde inició la pandemia de SARS COV -2 (marzo 2020) lo cual conlleva a una modificación en los servicios de salud, difiriendo consulta externa y mantener únicamente la atención a urgencias y pacientes con patologías respiratorias, en el área de audiología se manifestó como la detención en la realización de pruebas confirmatorias de hipoacusia. Esos pacientes tuvieron pérdida del seguimiento hospitalario en la consulta externa y no se encontró registro de posterior realización de las pruebas. El

inicio de la pandemia, representa un gran obstáculo para el diagnóstico de hipoacusia en los pacientes de las fechas previamente mencionadas, que realmente no tendremos forma en este momento para valorar el impacto en la calidad de vida que tienen los pacientes con hipoacusia no diagnosticados.

LIMITACIONES Y NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

Durante el proceso de investigación, nos percatamos que en el año 2014 no se lograron encontrar la mayoría de expedientes de los pacientes egresados de neonatología por depuración de los mismos o al encontrarlos darnos cuenta que se encontraban incompleto, por lo que hace una falsa frecuencia de hipoacusia en ese momento.

En los años 2020 y 2021 también encontramos que hay una aparente disminución en la frecuencia de hipoacusia sin embargo al momento de la realización del estudio nos percatamos que por el inicio de la pandemia de SARS COV 2 hubo disminución importante en la aplicación de pruebas para detección de hipoacusia, a pesar de que el egreso en promedio de los pacientes egresados de neonatología por mejoría se mantuvo constante, por lo que sería interesante que esos pacientes que egresaron y sobre todo que cuenten con factores de riesgo, sean localizados y puedan acudir a una valoración al servicio de audiología para la aplicación de pruebas para descartar hipoacusia, aunque sea de forma más tardía, o verificar que estas se pudieron haber aplicado en otra institución.

Para poder tener un contexto más certero de los pacientes acerca de la calidad de vida en aquellos que padecen hipoacusia en cualquier grado de severidad o de cualquier lateralidad, sería importante hacer el rastreo de quienes sí tienen seguimiento por parte de las consultas de estimulación temprana, otorrinolaringología, psicología o audiología posterior a que se les haya detectado hipoacusia en la infancia temprana. Esto nos abriría el contexto sobre el impacto que tienen los pacientes en sus actividades diarias, en el desarrollo psicomotor, en lenguaje, rendimiento académico, familiar, etc, para que como sociedad podremos seguirlos integrando como parte de la misma y continuar con campañas de detección oportuna de hipoacusia.

CONCLUSIONES

Los factores de riesgo asociados a grado de hipoacusia en forma significativa son: edad gestacional y peso de nacimiento, que hayan requerido ventilación mecánica asistida, días de estancia en UCIN, que hayan recibido medicamentos ototóxicos que se llegan a relacionar con el grado de hipoacusia que presenta el paciente, sin embargo no se relaciona con la lateralidad de la hipoacusia.

La frecuencia de hipoacusia en los pacientes egresados del área de neonatología fue en promedio de 9%.

El conocer los factores de riesgo asociados a grado de hipoacusia nos permite conocer áreas de oportunidades para mejorar en el proceso de atención de la madre embarazada a fin de poder prevenir la prematuridad, el bajo peso al nacer y todo el manejo que conlleva la UCIN en el paciente prematuro enfermo, tales como el uso de antibióticos, ventilación mecánica, alteraciones electrolíticas y larga estancia hospitalaria

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nova, J., Milad, A., Vivanco, G. Fabres, J., Ramirez, R., (2009) Recomendaciones de organización, características y funcionamiento en Servicios o Unidades de Neonatología *Revista Chilena de Pediatría* 80 (2) 168-187.
2. Méndez-Silva, LP., Martínez-León, MG. Bermúdez-Rodríguez, JM. (2007) Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales: Morbimortalidad en Recién Nacidos Prematuros, *Acta universitaria (Dirección de investigación y postgrado)* 17(1) 46-51
3. Gutierrez-Jimenez, B., Delgado-Mendoza, E., Rojano-Gonzalez, R. Valdez Izaguirre, F., Gutierrez Aguilar, P., Marquez-Celedonio FG, Gonzalez-Santes, M., (2017) Factores asociados a hipoacusia basado en el programa Tamiz Auditivo Neonatal e Intervención Temprana, *Revista Médica Instituto Mexicano del Seguro Social* 55(1) 40-46
4. Jeong, J., Mi-Youk, T., Oh, J., Seong T., Seung-Choi, H., (2021) Neonatal and maternal risk factors for hearing loss in children based on population based data of Korea, *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 147 (1) 1-5
5. Aránguez Moreno, G., (2003) Diagnóstico de la hipoacusia infantil, *Anales de pediatría*, (01) pp x24-24
6. Zavala-Vargas, G., García, H., (2018) Hipoacusia neonatal. La magnitud de un problema que aún no es escuchado, *Revista Mexicana de Pediatría*. 85(4) pp117-118
7. Venegas-Andrade, A., Tello-Valdés, CA., Iglesias-Leboreiro, J., Bernárdez-Zapata, I., Cuevas-Rivas, AP., Rodríguez-Sataolaya, P., Luna-Sánchez, I., Ortega-Cisneros, CM., (2020) Alteraciones auditivas en neonatos pretérmino a su egreso de una unidad de cuidados intensivos neonatales, *Acta Pediátrica de México*, 41 (1) 1-9
8. Criado Vega EA. (2014) *Exanguinotransfusión*. An Pediatr Contin. 12(3) pp137–41
9. González-Amaro, C., Reyna-Barrientos, M., Hernández-Sierra, F., Suárez-Llanas, B., Torres-Carreón, F., & Escalante-Padrón, F. (2013). Validez de las emisiones otoacústicas para detectar hipoacusia en neonatos de alto riesgo. *Pediatría de México*, 15(3), 80-83.
10. Gonzalez-Gonzalez, L.O., Perez-Gonzalez VM, Osina-Rodriguez JP., (2012) Clínica de Tamiz auditivo en el Instituto Nacional de Pediatría *Acta Pediátrica de México* 33(1) 20-25
11. Cañete, O. (2009). Neuropatía auditiva, diagnóstico y manejo audiológico. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 69(3), 271-280.
12. Zhai F, Fang X, Li Y, Chen H, Chen J. (2021) *Risk factors for failure in first-time hearing screening tests among high-risk neonates in neonatal intensive care unit*. *Audiol Neurootol* 26(5) pp 338 - 345.
13. Pozo, M., Almenar, A., Tapia, M. C., & Moro, M. (2008). Detección de la hipoacusia en el neonato. *Protocolos Diagnostico Terapéutico de la EAP: Neonatología*. Rev. Asociación

14. Martínez-Cruz, CF., Polano, A., Fernández-Carrocerá (2008) Risk Factors Associated with Sensorineural Hearing Loss in Infants at the Neonatal Intensive Care Unit: 15 year Experience at the National Institute of Perinatology (Mexico City) *Archives of Medical Research* 39, pp 686-694
15. Lino-González AL, Castañeda-Maceda, MV., Mercado-Hernández, I., Arch-Tirado, E., (2015) Tamiz auditivo neonatal universal en México *Salud Pública de México* 57 (2), 114-115
16. Peña-Alejandro, S., Contreras-Rivas, AI., (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
17. Trinidad G, Trinidad G, Cruz E De La.(2008) Potenciales evocados auditivos. *An Pediatr Contin* 6(5):296–301
18. Boskabadi H, Zakerihamidi M, Moradi A, Bakhshaei M. (2018) Risk factors for sensorineural hearing loss in neonatal hyperbilirubinemia. *Iran J Otorhinolaryngol.* 30 (99) pp195–202.
19. Castorena-Maldonado, A., Ramírez-García, A., Carranco-Hernández, L., Pérez-Delgadillo, G., Toledo-Varela M., (2022) *Anales de Otorrinolaringología Mexicana* 67(1) 52-61
20. Romero F, Herles E, Lino A, Rojas F, Flores M, Flores V, et al (2016). *Factores asociados a asfixia perinatal en un hospital de Callao*. *Perinatol Reprod Hum.* 30(2) pp 51–56
21. Spasovski G, Vanholder R, Allolio B, Annane D, Ball S, Bichet D, et al. (2017) *Guía de práctica clínica sobre el diagnóstico y tratamiento de la hiponatremia*. *Nefrología* 37(4):370 - 380.
22. Wilson BS, Tucci DL, Merson MH, O'Donoghue GM. (2017) *Global hearing health care: new findings and perspectives*. *Lancet* 390(10111):2503–15.
23. Balest AL. *Edad gestacional*, Manual MSD versión para profesionales. <https://www.msmanuals.com/es/professional/pediatr%C3%ADa/problemas-perinatales/edad-gestacional>
24. Echemendia B., *Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones* (2011) *Rev Cubana Hig Epidemiol* Vol 49 (3)
25. R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>

26. *La OMS caracteriza a COVID-19 como una pandemia* Paho.org, <https://www.paho.org/es/noticias/11-3-2020-oms-caracteriza-covid-19-como-pandemia>

27. Gámez, M., (2005) *Farmacovigilancia* Revista OFFARM, Vol 22 (3) pp 155-156