



Evaluación acústica y lumínica en áreas hospitalarias neonatales en un hospital de ginecoobstetricia

Acoustic and lighting assessment in neonatal hospital areas in an obstetrics and gynecology hospital

Diana Sureima Vásquez-Sotelo,* Octavio Alejandro Pérez-Miguel‡

* Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación; ‡ Médico Especialista en Pediatría. Hospital de Gineco-Obstetricia No. 4 "Luis Castelazo Ayala", Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Ciudad de México.

RESUMEN

Introducción: en las unidades hospitalarias neonatales es importante analizar la exposición a decibeles (dB) y luxes, en especial en los prematuros, en quienes por su inmadurez anatómica y funcional pudiera estar comprometida su capacidad de adaptación al ambiente extrauterino. **Objetivo:** medir los niveles de estimulación acústica y lumínica en las áreas de hospitalización donde se atienden recién nacidos. **Materiales y métodos:** la evaluación se realizó en cuatro áreas de hospitalización, midiendo los niveles de ruido en dB (medidor de sonido versión 2.2, con nivel máximo de ruido 120 dB) y luxes (luxómetro Smart tools), en 48 días. **Resultados:** los niveles de estimulación acústica y lumínica se encontraron por arriba de los límites recomendados para evitar daño auditivo y visual. **Conclusiones:** la estimulación auditiva y lumínica se encontró por arriba de los límites recomendados que son seguros. El control de luxes y decibeles puede contribuir a reducir sus efectos dañinos.

Palabras clave: ruido, luz, prematuro, neonato.

ABSTRACT

Introduction: in neonatal hospital units it is important to analyze exposure to decibels (dB) and lux, especially premature infants, who, due to their anatomical and functional immaturity, may have their ability to adapt to the extrauterine environment compromised. **Objective:** to measure the levels of acoustic and light stimulation in hospital areas where newborns are cared for. **Material and methods:** the evaluation was carried out in four hospitalization areas, measuring noise levels in dB (sound meter version 2.2, with maximum noise level 120 dB) and luxes (Smart tools luxometer), for 48 days. **Results:** the acoustic and light stimulation levels were above the recommended limits to avoid hearing and visual damage. **Conclusions:** auditory and light stimulation was found to be above the recommended safe limits. Controlling luxes and decibels can help reduce their harmful effects.

Keywords: noise, light, premature, neonate.

INTRODUCCIÓN

Un nacimiento prematuro sucede cuando el feto nace antes de las 37 semanas. En México, de acuerdo con un reporte de la Secretaría de Salud en noviembre de 2022, ocurren alrededor de 200 mil nacimientos al año de este grupo. Estos neonatos son un gran reto para el

sistema de salud en el ámbito mundial, ya que pueden presentar múltiples complicaciones; en particular, este grupo tiene mayor riesgo de alteraciones en la audición y la visión ante exposiciones nocivas en una etapa de inmadurez.

La formación del canal auditivo inicia hacia la cuarta semana de gestación, las estructuras internas

Correspondencia: Diana Sureima Vásquez-Sotelo, E-mail: dianasureima@gmail.com

Citar como: Vásquez-Sotelo DS, Pérez-Miguel OA. Evaluación acústica y lumínica en áreas hospitalarias neonatales en un hospital de ginecoobstetricia. Rev Mex Pediatr. 2024; 91(3): 88-91. <https://dx.doi.org/10.35366/119371>

como el órgano de Corti y el nervio auditivo lo hacen en la semana 20; para la semana 25, el feto logra percibir sonidos. A partir de entonces, el estímulo sonoro es esencial para el desarrollo y la maduración de la corteza cerebral auditiva.¹ Sin embargo, es importante reconocer que, independientemente de la edad gestacional, todo prematuro presenta una inmadurez anatómica y funcional de su sistema nervioso central, situación que merma su capacidad para procesar y registrar las señales auditivas del medio ambiente. Esta condición los hace más vulnerables a sonidos ambientales inadecuados,² es decir, aquellos por arriba de 45 decibeles (dB) durante el día, o mayores de 35 dB por la noche. Al respecto, se ha reportado que, aún dentro de una incubadora, un recién nacido pretérmino puede estar expuesto de forma constante a niveles de ruido de 50 hasta 120 dB, causados por sonidos de alarmas, voces y manipulaciones tanto dentro como fuera de la misma. Además, algunos autores han señalado que cuando el ruido supera los 77 dB, los neonatos manifiestan dolor, insomnio, irritabilidad, desaturación de oxígeno, así como alteraciones metabólicas y hormonales.² Estas últimas interfieren con la cantidad de calorías disponibles para el crecimiento.³ Se ha estimado una prevalencia de deficiencia auditiva entre 2 y 10% en prematuros contra 0.1% para la población pediátrica en general.³

Por otro lado, los neonatos pretérmino también se encuentran expuestos a estímulos luminosos inadecuados, los cuales se ha asociado con efectos negativos para el desarrollo normal de la retina y del sistema nervioso; estos últimos incluyen a trastornos en el patrón del sueño y del tiempo de sueño REM, entre otros.¹ La retina es una membrana ubicada en la zona posterior del globo ocular que alberga células sensibles a la luz, cuyos vasos sanguíneos comienzan a desarrollarse en alrededor de la semana 16 de gestación y continúan creciendo hacia la periferia hasta el término de la gestación. La retinopatía del prematuro (ROP) es una alteración de estos vasos en la retina inmadura, la cual provoca alteraciones oculares que pueden, incluso, llevar a la ceguera. La ROP se desarrolla hasta en 84% de los neonatos prematuros, y es inversamente proporcional al peso y la edad.⁴ El exceso de luz puede provocar daños en la retina causados por un aumento de radicales libres.⁵ Lai TT y colaboradores observaron una menor incidencia de ROP cuando se protegió a los neonatos de exposiciones a grandes cantidades de luz.⁶ Por lo anterior, se recomienda que la atención de los neonatos pretérmino se mantenga con una iluminación general entre 10 a 600 lux, solo durante procedimientos específicos y en periodos cortos. Además, se reco-

mienda utilizar luces progresivas al cambio gradual luz-oscuridad, a fin de reducir el estrés por el cambio súbito en la iluminación ambiental.⁷

El presente trabajo evaluó la exposición a decibeles y luxes en una unidad de cuidados de neonatos en prematuros en un centro de ginecobstetricia de tercer nivel de atención, con el objetivo de determinar si los niveles de dB y luxes se encontraban dentro de los niveles sugeridos por la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-025-SSA3-2011,⁸ y la Academia Americana de Pediatría (AAP).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal durante el periodo del 11 de septiembre al 28 de noviembre de 2023.

La medición de la cantidad de ruido y de la iluminación fueron realizadas en el ambiente en cuatro áreas de una unidad de cuidados neonatales, durante el turno matutino. El sonido fue medido en decibeles según la fuente sonora. La iluminación fue cuantificada en luxes, según la fuente. Ambas mediciones se registraron en una escala cuantitativa continua: decibeles para el ruido, y luxes para la luz.

Para obtener los datos utilizamos las siguientes aplicaciones: medidor de sonido versión 2.2, con nivel máximo de ruido 120 dB y luxómetro Smart tools para la luz.

Análisis estadístico: es de tipo descriptivo; para cada una de las mediciones los valores se presentan como mínimo y máximo, así como su promedio, según la fuente emisora.

Aspectos éticos: el presente estudio no utilizó los datos personales o del expediente clínico de los pacientes.

RESULTADOS

Para el estímulo sonoro se midieron 10 fuentes (*Tabla 1*). Los decibeles encontrados siempre fueron por arriba de los 60 y alcanzaron hasta los 100 dB. La fuente con mayor estímulo sonoro fueron los gritos y la colocación de una carpeta metálica sobre una incubadora. El menor ruido fue el uso de alarma de cuna radiante a bajo volumen.

Con relación al estímulo luminoso, los niveles de luxes variaron según la fuente lumínica (*Tabla 2*). La mayor fuente fue relacionada con la doble fototerapia, que alcanzó hasta 7,000 luxes, mientras la fuente menos lumínica fueron las incubadoras en áreas de luz baja a moderada (rango de 20 a 84 luxes).

Tabla 1: Medición de decibeles (dB) de fuentes sonoras en áreas de hospitalización de pacientes recién nacidos en un hospital de ginecoobstetricia.

| Fuente sonora | dB promedio |
|---|-------------|
| Conversación entre personal de salud | 64 a 85 |
| Timbre | 70 a 76 |
| Arrastrar silla | 65 a 74 |
| Gritar | 90 a 95 |
| Colocar bolígrafo en incubadora | 80 a 90 |
| Golpear incubadora con los dedos | 80 a 96 |
| Colocar una carpeta metálica sobre incubadora | 85 a 100 |
| Cerrar puertas de incubadora sin cuidado | 80 a 94 |
| Alarma cuna radiante (volumen bajo) | 62 a 72 |
| Llanto de bebé | 70 a 90 |

DISCUSIÓN

Los decibeles por arriba de los rangos recomendados pueden provocar reacciones desagradables que modifican los signos vitales y causan alteraciones de la audición. Las unidades logarítmicas de los dB miden la intensidad, presión o audibilidad en función de la frecuencia sonora. El ruido en las unidades de hospitalización neonatal se genera en el ambiente y en la incubadora, en estas últimas encontramos niveles de ruido en el interior que fueron de 60 a 96 dB. Aunque se espera que la incubadora actúe como aislante de algunos sonidos ambientales, también puede funcionar como una caja de resonancia a ruidos generados sobre ella, como el colocar objetos, cerrar las puertas y golpear con los dedos. De ahí que parece fundamental evitar estas acciones.

El ruido generalmente afecta al oído interno, ocasionando daño coclear; esto ha sido observado en animales de experimentación expuestos a niveles elevados de ruido. Los ruidos patogénicos son capaces de provocar daño en la zona basal de la cóclea, así como deterioro en las áreas de frecuencias medianas y bajas con mayores síntomas.⁹ Se conoce que la actividad eléctrica del sistema nervioso central cambia en respuesta a la estimulación acústica en el rango entre 36 y 90 dB, pero el sonido excesivo > 80 dB puede dañar las células ciliadas del oído interno, el nervio auditivo y la zona basal de la cóclea.¹⁰

Por lo expuesto, el control del nivel de ruido debe

ser una prioridad en las unidades de cuidados neonatales. Para lograrlo se debe sensibilizar y capacitar al personal de salud sobre los efectos a corto y largo plazo de la contaminación auditiva en el neonato y elaborar planes de reducción de ruido personalizado para cada área hospitalaria.¹¹ En estos planes deben de considerarse la reducción en los decibeles en el momento que se lleva a cabo la entrega verbal (condiciones clínicas y acciones pendientes de cada paciente) durante el cambio del turno del personal de salud, tal como observamos en este estudio. Asimismo, de acuerdo con diversos estudios, otras medidas importantes para el control de ruido son: restringir el uso de teléfonos móviles, o bien, mantenerlos en todo momento en modo silencio o vibración; evitar el uso de radios, disminuir el volumen del timbre del teléfono de la unidad, situar impresoras y computadoras en una área aislada.¹² También parece importante promover la apertura y cierre de manera cuidadosa de las incubadoras,¹³ y ubicar las incubadoras con bebés más lábiles lejos de las áreas de alto tránsito.² Otra estrategia sería contar con orejeras o tapones especiales para los oídos de los neonatos, pero no es recomendable improvisarlos con materiales, como el algodón.

Los niveles de ruido identificados en nuestra unidad superaron las recomendaciones de organismos tanto nacionales como internacionales e identificamos las acciones e interacciones profesionales como las principales fuentes de ruido.¹⁴ Es conocido que los bebés en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales están sujetos a estrés, incluido el causado por los sonidos de alta intensidad, aquellos que superan los 45 dB. Esta intensidad de ruido puede causar apnea, hipoxemia, alternancia en la saturación de oxígeno y aumento en su consumo secundarios a un incremento de la frecuencia cardiopulmonar.¹⁵

Tabla 2: Medición de luxes de fuentes lumínicas en áreas de hospitalización de pacientes recién nacidos en un hospital de ginecoobstetricia.

| Medición | Luxes promedio |
|--|----------------|
| Incubadora debajo de una lámpara | 250-450 |
| Fototerapia | 2,558-3,625 |
| Doble fototerapia | 5,640-7,000 |
| Cuna radiante | 652-873 |
| Incubadoras en área de luz baja a moderada | 30-84 |

Por otro lado, en múltiples estudios se ha señalado la importancia de evitar el estímulo lumínico directo sobre el neonato, restringiéndolo solo para la realización de procedimientos o tareas concretas. En situaciones donde esto no sea posible, se debe minimizar el estímulo protegiendo los ojos del neonato con un antifaz. Para evitar las radiaciones infrarrojas y ultravioletas, instaurar periodos de luz tenue efectivos y horas de penumbra. Esto se logra sensibilizando al personal de salud, en especial de enfermería por ser el que más tiempo pasa en el interior de las unidades neonatales.¹² De acuerdo con Chafloque y colaboradores,¹³ en general, la incidencia de ROP no aumenta con la exposición a la intensidad de luz mayor de 1,200 luxes, pero es necesario cuidar más a los prematuros de muy bajo peso porque en ellos sí se hay mayor riesgo.

Los resultados de este estudio fueron expuestos al personal involucrado en la atención de los recién nacidos, con el propósito de sensibilizarlos sobre la contribución del estímulo sonoro en la deficiencia auditiva en los neonatos. Como consecuencia, se iniciaron acciones para su control, sobre todo en algunos horarios donde, por una mayor interacción entre el personal, los decibeles incrementaban de manera significativa, o durante la realización de algunos procedimientos. Referente al sobreestímulo luminoso, después de capacitar al personal de enfermería, se implementaron medidas, como el colocar las fototerapias en lugares estratégicos que evitaron el estímulo lumínico a pacientes que no lo requerían.

AGRADECIMIENTOS

Al personal del Hospital de Gineco-obstetricia que facilitó las mediciones en el área, pero además ha colaborado a la reducción del ruido e iluminación para respetar los parámetros de seguridad establecidos.

REFERENCIAS

1. Graven SN, Browne JV. Auditory development in the fetus and infant. *Newborn Infant Nurs Rev.* 2008; 8(4): 187-193.
2. Cabezas CM. La importancia del entorno en los recién nacidos

- prematuros durante el ingreso hospitalario. *Ágora de Enfermería.* 2010; 14(1): 9-16.
3. Almadhoob A, Ohlsson A. Sound reduction management in the neonatal intensive care unit for preterm or very low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020; 1(1): CD010333. doi: 10.1002/14651858.CD010333.pub3.
4. Quiñones C, Menéndez D, Cruz V, Hernández B, Dávila A. Retinopatía del prematuro. *Rev Cubana Pediatr.* 2015; 87(1): 69-81.
5. Jordao KR, Pinto LA, Machado LR, Costa LB, Trajano ET. Possible stressors in a neonatal intensive care unit at a university hospital. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2016; 28(3): 310-314. doi: 10.5935/0103-507X.20160041.
6. Lai TT, Bearer CF. Iatrogenic environmental hazards in the neonatal intensive care unit. *Clin Perinatol.* 2008; 35(1): 163-181. doi: 10.1016/j.clp.2007.11.003.
7. Rodríguez RG, Pattini A. Iluminación en unidades de cuidados intensivos neonatales: actualización y recomendaciones. *Arch Argent Pediatr.* 2016; 114(4): 361-367.
8. Secretaría de Gobernación. Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-025-SSA3-2011, Para la organización y funcionamiento de las unidades de cuidados intensivos. Diario Oficial de la Federación [Internet]. México: 2012. Recuperado de: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5234984&fecha=23/02/2012#gsc.tab=0
9. Gallegos-Martínez J, Reyes-Hernández J, Fernández Hernández VA, González-González LO. Índice de ruido en la unidad neonatal. Su impacto en recién nacidos. *Acta Pediatr Mex.* 2011; 32(1): 5-14.
10. Rodríguez-Balderrama, Sámano-Muciño C, Cisneros-Hernández J, Nieto Sanjuanero A, Ochoa-Correa E, Cárdenas-del Castillo B, De la O-Cavazos M. Hablar al lado del paciente aumenta los decibeles en la UCIN de un hospital de tercer nivel. *Perinatol Reprod Hum.* 2022; 36(2): 46-50. doi: 10.24875/per.22000008.
11. Vargas Chávez DA, Luna MM, Braverman Bronstein A, Iglesias Leboireiro J, Bernárdez Zapata I. Medición y análisis de los niveles de ruido en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *An Med (Mex).* 2018; 63(3): 165-168.
12. Miquel Capó RN. Intervenciones enfermeras sobre el ambiente físico de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales. *Enferm Intensiva.* 2016; 27(3): 96-111. doi: 10.1016/j.enfi.2016.01.002.
13. Chafloque A, Aspajo E. Relación entre el nivel de luminosidad en una unidad de cuidado intensivo neonatal y la retinopatía de la prematuridad Lima Perú-2018. *Rev Peru Investig Matern Perinat.* 2019; 8(4): 9-13. Disponible en: <https://doi.org/10.33421/inmp.2019167>
14. Oliveira F, Paiva M, Nascimento M, Rezende V, Silva A, Silva C. Nivel de ruido da unidade de terapia intensiva pediátrica: estudo observacional correlacional. *Online Braz J Nurs.* 2013; 12: 431-441. Available in: <http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/4043>
15. Almadhoob A, Ohlsson A. Sound reduction management in the neonatal intensive care unit for preterm or very low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; 1: CD010333. doi: 10.1002/14651858.CD010333.pub2.