

Niveles de decibeles dentro y fuera de incubadoras en la UCIN de un hospital de tercer nivel



Decibel levels inside and outside incubators in the NICU of a tertiary care hospital

Isaías Rodríguez-Balderrama,* Itzayana Azeneth Durán-Pérez,*
Clara Sámano-Muciño,* Adriana Nieto-Sanjuanero,*
Erika del Carmen Ochoa-Correa,* Manuel De la O-Cavazos*

RESUMEN

Introducción: los ruidos patogénicos producidos en la UCIN son capaces de provocar daños tempranamente en la cóclea y células ciliadas. Los prematuros son los más vulnerables por inmadurez. La reducción de los niveles de sonido en la UCIN sigue siendo un problema. **Objetivo:** determinar los niveles de decibeles dentro vs fuera de la incubadora, antes y después de tocar con los dedos de la mano, en la UCIN de un Hospital de tercer nivel. **Material y métodos:** se realizó un estudio experimental analítico prospectivo transversal. El estudio consistió en medir los decibeles dentro y fuera de la incubadora, antes y después de tocar con los dedos de la mano, también se compararon los niveles de decibeles entre los tres turnos. **Resultados:** al comparar los promedios totales de los decibeles dentro de la incubadora antes de tocar encontramos un promedio total de 61.9 ± 3.4 y después de tocar de 66 ± 3.5 siendo estadísticamente significativo ($p < 0.001$). Al comparar los promedios totales de los decibeles fuera de la incubadora antes de tocar hubo un promedio total de 63.9 ± 3.5 y después de tocar de 67.9 ± 3.6 siendo estadísticamente significativo ($p < 0.001$). **Conclusiones:** encontramos en nuestro estudio que los decibeles están arriba de lo recomendado. La audición es esencial no sólo para el desarrollo del lenguaje normal, también es importante para el desarrollo de la atención y la percepción.

ABSTRACT

Introduction: pathogenic noises produced in the NICU are capable of causing early damage to the cochlea and hair cells. Premature patients are the most vulnerable due to immaturity. Reducing sound levels in the NICU remains a problem. **Objective:** to determine decibel levels inside vs outside the incubator, before and after touching with the fingers, in the NICU of a tertiary hospital. **Material and methods:** a cross-sectional prospective analytical experimental study was carried out. The study consisted of measuring the decibels inside and outside the incubator, before and after touching with the fingers, the decibel levels between the three shifts were also compared. **Results:** when comparing the total average decibels inside the incubator before playing, we found a total average of 61.9 ± 3.4 and after playing 66 ± 3.5 , being statistically significant ($p < 0.001$). When comparing the total averages of decibels outside the incubator before playing, there was a total average of 63.9 ± 3.5 and after playing 67.9 ± 3.6 , being statistically significant ($p < 0.001$). **Conclusions:** we found in our study that the decibels are above what is recommended. Hearing is essential not only for normal language development, it is also important for the development of attention and perception. Necessary

* Servicio de Neonatología del Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González» de la UANL. Monterrey, N.L. México

Recibido: 10/12/2023. Aceptado: 15/12/2023.

Citar como: Rodríguez-Balderrama I, Durán-Pérez IA, Sámano-Muciño C, Nieto-Sanjuanero A, Ochoa-Correa EC, De la O-Cavazos M. Niveles de decibeles dentro y fuera de incubadoras en la UCIN de un hospital de tercer nivel. Arch Inv Mat Inf. 2023;14(3):135-139. <https://dx.doi.org/10.35366/115250>



Se deben emplear medidas necesarias en nuestra UCIN para proporcionar el mínimo ruido a nuestros pacientes.

Palabras clave: decibeles, unidad de cuidados intensivos neonatales, incubadora.

INTRODUCCIÓN

Las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) son lugares ruidosos. Los ruidos patogénicos producidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales son capaces de provocar tempranamente daños en la cóclea y células ciliadas de los recién nacidos.^{1,2} Esto es preocupante porque hasta la más mínima pérdida del sentido del oído puede tener un efecto negativo en el progreso académico y social/emocional. Los bebés prematuros son los más vulnerables al aumento de decibeles debido a su inmadurez.^{3,4}

El sonido a niveles elevados presenta un impacto a corto plazo como incomodidad en el paciente y alteraciones de los signos vitales. A largo plazo afecta el desarrollo neurológico, inmunológico e incluso social.^{5,6} La escasez de informes sobre este tema en México parece indicar que la sordera e hipoacusia en los neonatos debido al ruido han sido poco estudiadas.

La Academia Americana de Pediatría (AAP) y el Comité de Salud Ambiental establecen un nivel máximo de ruido dentro de la UCIN de 45 dB (continuos) durante el día con un pico máximo transitorio de 65 dB, y 35 dB para la noche, los cuales se consideran confortables y sin interrupción del sueño.^{7,8} A pesar de varias recomendaciones publicadas para reducir el sonido y controlar el ruido en la UCIN, la reducción de los niveles de sonido consistentes sigue siendo un problema permanente.

Objetivo

Medir los niveles de decibeles dentro y fuera de la incubadora después de tocarla con los dedos de la mano, en la UCIN de un Hospital de tercer nivel.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo transversal y analítico en la UCIN de abril a junio de 2021, aceptado por el comité de ética de la Institución. Se utilizaron las incubadoras Drager Isolette® C2000, las ventanillas cerradas, el colchón dentro de la incubadora, sin paciente, encendida, con la función de temperatura de control de modo aire a 36 °C.

El estudio consistió en medir y comparar los decibeles de la siguiente manera: primero se midieron dentro de la incubadora antes y después de tocar con los dedos de la mano, segundo: se midieron los decibeles fuera de la incubadora antes y después de tocar con los dedos de la mano. Ya con los valores previos tomados también se compararon los decibeles antes y después de tocar tanto dentro y fuera de

measures must be used in our NICU to provide minimum noise to our patients.

Keywords: decibels, neonatal intensive care unit, incubator.

la incubadora, estas mediciones se realizaron durante los tres turnos (matutino, vespertino y nocturno), con 60 mediciones en cada turno. El tiempo de registro de decibeles durante cada observación fue de 30 segundos.

La variable *tocar* consistió en la superposición de los cinco dedos de la mano derecha sobre la parte superior de la cámara transparente de la incubadora por 10 ocasiones, por la misma persona durante todo el estudio y durante el tocar se tomaron las mediciones de los decibeles. Se utilizó un sonómetro marca Radioshack® con graduación de 40-120 dB y 0.1 dB de resolución, calibrando el equipo tras cada medición (*Sound Level Meter Cat. No. 33-2055 A*®).

Se utilizaron variables cuantitativas con determinación de medidas de tendencia central como la media (promedio) y la dispersión de datos se valoró con la desviación estándar. Se empleó un valor alfa de 0.05. Para la comparación de medias de dos grupos se utilizó la prueba t de Student y para la comparación de tres grupos se utilizó la prueba de ANOVA de un factor. Se analizaron los datos con el *software* SPSS v20 para Windows.

RESULTADOS

Al comparar los promedios totales de los decibeles *dentro de la incubadora* antes de tocar encontramos un promedio total de 61.9 ± 3.4 y después de tocar 66 ± 3.5 siendo estadísticamente significativo ($p < 0.001$), lo mismo encontramos también en cada turno ($p < 0.001$). Al comparar los decibeles en todos los turnos antes vs después hubo significancia estadística en ambos ($p < 0.001$) siendo el turno nocturno el menos ruidoso y el vespertino el más ruidoso (*Tabla 1*). Al comparar los promedios totales de los decibeles fuera de la incubadora encontramos que antes de tocar hubo un promedio total de 63.9 ± 3.5 y después de tocar 67.9 ± 3.6 siendo estadísticamente significativo ($p < 0.001$), lo mismo encontramos también en cada turno ($p < 0.001$). Al comparar los decibeles en todos los turnos antes vs después hubo significancia estadística en ambos ($p < 0.001$) siendo el turno nocturno el menos ruidoso y el vespertino el más ruidoso (*Tabla 2*).

Al comparar los promedios totales de los decibeles antes de tocar dentro de la incubadora encontramos un promedio total de 61.9 ± 3.4 y fuera 63.9 ± 3.5 siendo estadísticamente significativo ($p < 0.05$), lo mismo encontramos también en cada turno ($p < 0.05$). Al comparar los turnos antes de tocar dentro vs fuera de la incubadora el menos ruidoso fue el nocturno en ambos y el más ruidoso fue el vespertino.

Tabla 1: Dentro de la incubadora: comparación de medias antes y después de tocar la incubadora.

	<i>Antes</i> (N = 90)	<i>Después</i> (N = 90)	<i>p*</i>	
Matutino (N = 60)	62.7 ± 3.3	66.6 ± 3.8	< 0.001	
Vespertino (N = 60)	63 ± 4.1	67 ± 3.5	< 0.001	
Nocturno (N = 60)	59.8 ± 1.9	63.5 ± 2	< 0.001	
Promedios totales	61.9 ± 3.4	66 ± 3.5	< 0.001	
<i>Tocar la incubadora</i>	<i>Matutino</i> (N = 60)	<i>Vespertino</i> (N = 60)	<i>Nocturno</i> (N = 60)	<i>p**</i>
Antes (N = 90)	62.7 ± 3.3	63 ± 4.1	59.8 ± 1.9	< 0.001
Después (N = 90)	66.6 ± 3.8	67 ± 3.5	63.5 ± 2	< 0.001

* = t de Student. ** = ANOVA.
Los valores se presentan en media ± desviación estándar.

Tabla 2: Fuera de la incubadora: comparación de medias antes y después de tocar la incubadora.

	<i>Antes</i> (N = 90)	<i>Después</i> (N = 90)	<i>p*</i>	
Matutino (N = 60)	63.5 ± 3.5	67.5 ± 3.4	< 0.001	
Vespertino (N = 60)	67 ± 3.5	69.2 ± 2.6	< 0.001	
Nocturno (N = 60)	61.4 ± 2.3	64.3 ± 2.7	< 0.001	
Promedios totales	63.9 ± 3.5	67.9 ± 3.6	< 0.001	
<i>Tocar la incubadora</i>	<i>Matutino</i> (N = 60)	<i>Vespertino</i> (N = 60)	<i>Nocturno</i> (N = 60)	<i>p**</i>
Antes (N = 90)	63.5 ± 3.5	67 ± 3.5	61.4 ± 2.3	< 0.001
Después (N = 90)	67.5 ± 3.4	69.2 ± 2.6	64.3 ± 2.7	< 0.001

* = t de Student. ** = ANOVA.
Los valores se presentan en media ± desviación estándar.

tino ($p < 0.05$) (Tabla 3). Al comparar los promedios totales de los decibeles después de tocar, dentro de la incubadora encontramos que el promedio total fue de 66 ± 3.5 y fuera de la incubadora de 67.9 ± 3.6 siendo estadísticamente significativo ($p < 0.05$), lo mismo encontramos también en cada turno. Al comparar los turnos después de tocar dentro vs fuera de la incubadora el menos ruidoso fue el nocturno en ambos y el más ruidoso fue el vespertino ($p < 0.001$) (Tabla 4).

DISCUSIÓN

La hipoacusia en un recién nacido puede deberse a malformaciones congénitas, infecciones intrauterinas y drogas ototóxicas. Actualmente a nivel mundial existe un incremento de nacimientos de recién nacidos prematuros y de muy bajo peso al nacer ($< 1,500$ g), por lo que más pacientes requieren ingreso a la

UCIN, teniendo mayor riesgo de presentar trastornos auditivos.¹ La exposición continua a las alarmas, las incubadoras ruidosas (hasta 80 dB) y los sonidos discordantes de voz alta que ocurren regularmente en el ambiente de la UCIN coloca a los neonatos prematuros en riesgo de pérdida de audición inducida por ruido.²⁻⁶

El ruido en la UCIN interrumpe los estados de sueño y ocasiona que el neonato utilice la energía necesaria para su crecimiento y desarrollo. En dos estudios para valorar el ruido, llevados a cabo en la UCIN de nuestro Hospital de tercer nivel, se observó que de forma permanente se rebasó el máximo de 45 dB permitido por la AAP y por la Norma Oficial Mexicana.^{8,9} En nuestro estudio encontramos como decibeles basales más de 60 dB dentro y 64 dB fuera de la incubadora, los cuales están arriba de lo recomendado. La actividad eléctrica del sistema nervioso central cambia en respuesta a la estimulación

acústica en el rango entre 36 dB y 90 dB.⁴ El sonido excesivo (> 80 dB) puede dañar las células ciliadas del oído interno, el nervio auditivo y la zona basal de la cóclea, influyendo en el sistema neuroendocrino y aumento de la presión intracraneal.¹⁰

El ruido puede afectar varios aspectos en el comportamiento del bebé, puede interferir con el sueño y con la habilidad para poner atención y ser sociable. También puede hacer que el bebé llore.¹¹ En nuestro estudio encontramos que el tocar la incubadora con los dedos de la mano produce un aumento de los decibeles dentro y fuera de la incubadora.

La pérdida del sentido de la audición es más común entre los neonatos prematuros que en los recién nacidos a término sanos. Es bien sabido que la exposición a fuertes ruidos daña el oído del prematuro, esto es preocupante porque hasta la más mínima pérdida del sentido de audición puede tener un efecto negativo en el progreso académico y social/emocional.¹²

Escuchar la voz de la madre durante las últimas dos semanas de embarazo parece ser importante para el desarrollo del lenguaje. Los niños prematuros tienen poca habilidad para distinguir entre el ruido en primer plano (cerca de ellos) y el ruido en segundo plano o ambiental, lo cual puede dificultarles elegir sonidos en la UCIN.^{1,13}

En un estudio realizado en Brasil se midió el ruido al manipular las ventanas de las incubadoras y la plataforma donde está el colchón del bebé para elevarla haciéndolo de forma gentil y no gentil, encontrando que todas las mediciones fueron por arriba de lo recomendado por la Academia Americana de Pediatría.¹³

La atención a la reducción de los niveles de ruido debe ser un principio básico de todos los programas de desarrollo en la UCIN. La medida de más éxito en la reducción de sonido de la UCIN tiene lugar cuando los materiales que absorben el sonido se integran al diseño de la unidad arquitectónica.¹⁴

Tabla 3: Antes de tocar la incubadora: comparación de medias dentro vs fuera de la incubadora.

	<i>Dentro</i> (N = 90)	<i>Fuera</i> (N = 90)	<i>p*</i>	
Matutino (N = 60)	62.7 ± 3.3	63.5 ± 3.5	< 0.05	
Vespertino (N = 60)	63 ± 4.1	67 ± 3.5	< 0.001	
Nocturno (N = 60)	59.8 ± 1.9	61.4 ± 2.3	< 0.05	
Promedios totales	61.9 ± 3.4	63.9 ± 3.5	< 0.05	
<i>Tocar la incubadora</i>	<i>Matutino</i> (N = 60)	<i>Vespertino</i> (N = 60)	<i>Nocturno</i> (N = 60)	<i>p**</i>
Antes (N = 90)	62.7 ± 3.3	63 ± 4.1	59.8 ± 1.9	< 0.05
Después (N = 90)	63.5 ± 3.5	67 ± 3.5	61.4 ± 2.3	< 0.05

* = t de Student. ** = ANOVA.
Los valores se presentan en media ± desviación estándar.

Tabla 4: Después de tocar la incubadora: comparación de medias dentro vs fuera de la incubadora.

	<i>Dentro</i> (N = 90)	<i>Fuera</i> (N = 90)	<i>p*</i>	
Matutino (N = 60)	66.6 ± 3.8	67.5 ± 3.4	< 0.05	
Vespertino (N = 60)	67 ± 3.5	69.2 ± 2.6	< 0.01	
Nocturno (N = 60)	63.5 ± 2	64.3 ± 2.7	< 0.05	
Promedios totales	66 ± 3.5	67.9 ± 3.6	< 0.05	
<i>Tocar la incubadora</i>	<i>Matutino</i> (N = 60)	<i>Vespertino</i> (N = 60)	<i>Nocturno</i> (N = 60)	<i>p**</i>
Antes (N = 90)	66.6 ± 3.8	67 ± 3.5	63.5 ± 2	< 0.001
Después (N = 90)	67.5 ± 3.4	69.2 ± 2.6	64.3 ± 2.7	< 0.001

* = t de Student. ** = ANOVA.
Los valores se presentan en media ± desviación estándar.

CONCLUSIÓN

La audición es esencial no sólo para el desarrollo del lenguaje normal, también es importante para el desarrollo de la atención y la percepción. El ruido en la UCIN puede producir en los bebés prematuros perturbaciones del sueño, irritabilidad, pérdida del apetito, bradicardia y aumento de la presión intracraneana.¹³

Encontramos en nuestro estudio que los decibeles basales dentro y fuera de la incubadora están arriba de lo recomendado.

Las recomendaciones en general son: proporcionar el mínimo ruido durante el cuidado del niño, los niveles del sonido no deben exceder 50 dB, elevaciones transitorias no más de 70 dB y concientización del equipo médico y paramédico sobre la reducción del ruido.^{1,7,15}

Se deben emplear las medidas necesarias en nuestra UCIN para proporcionar el mínimo ruido a nuestros pacientes durante su estancia hospitalaria.

REFERENCIAS

- Vargas CD, Martina LM, Braverman BA, Iglesias LJ, Bernárdez ZI. Medición y análisis de los niveles de ruido en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *An Med ABC (Mex)*. 2018; 63 (3): 165-168.
- Samano MCB, Nieto-Sanjuanero A, Ochoa-Correa EC, Rodríguez-Balderrama I. Variation of decibels when sounding the monitor alarm inside vs outside in the incubator in the NICU. *Med Univ*. 2022; 24 (1): 8-11.
- Vandenberg KA. Individualized developmental care for high risk newborns in the NICU: A practice guideline. *Early Hum Dev*. 2007; 83 (7): 433-442.
- Wachman EM, Lahav A. The effects of noise on preterm infants in the NICU. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2011; 96 (4): F305-309.
- Martínez-Cruz CF, Fernández-Carrocer LA. Evaluación audiológica del niño con peso extremadamente bajo al nacer. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2001; 58: 843-853.
- Anagnostakis D, Petmezakis J, Messaritakis J, Matsaniotis N. Noise pollution in neonatal units: a potential health hazard. *Acta Paediatr Scand*. 1980; 69 (6): 771-773.
- American Academy of Pediatrics. Committee on environmental health. Noise: a hazard for the fetus a newborn. *Pediatrics*. 1997; 100 (4): 724-727.
- Nieto-Sanjuanero A, Quero-Jiménez J, Cantú-Moreno D, Rodríguez-Balderrama I, Montes-Tapia F, Rubio-Pérez N et al. Evaluación de las estrategias enfocadas a disminuir el nivel de ruido en las diferentes áreas de atención neonatal en un hospital de tercer nivel. *Gac Med Mex*. 2015; 151 (6): 741-748.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SSA3-2013, Para la organización y funcionamiento de las unidades de cuidados intensivos. *DOF*. 2013, Tomo DCCXX (No.11 Primera Sección): 5-17.
- Volpe J. *Neurology of the newborn infant*, 5th ed. Philadelphia: *Saunders Elsevier*; 2008; 15: 323-328.
- Lickliter R. The role of sensory stimulation in perinatal development: insights from comparative research for care of the high-risk infant. *J Dev Behav Pediatr*. 2000; 21 (6): 437-447.
- Graven SN, Bowen Jr FW, Brooten D, Eaton A, Graven MW, Hack M et al. The high-risk infant environment. Part 1. The role of the neonatal intensive care unit in the outcome of high-risk infants. *J Perinatol*. 1992; 12 (2): 164-172.
- Oliveira RMD, Silvan SCG, Moraes LM, Fuginaga CI, Zamberlan NE, Correa CT. O ruído gerado durante a manipulacao das incubadoras: Implicacoes para o cuidado de enfermagem. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2005; 13 (1): 79-85.
- 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.
- Morris BH, Philbin MK, Bose C. Physiological effects of sound on the newborn. *J Perinatol*. 2000; 20: S55-60.

Correspondencia:

Dra. Itzayana Azeneth Durán Pérez

E-mail: itzayana.adp94@gmail.com