

# Ruido en la Unidad de Cuidados Intensivos: el silencio en la Unidad de Cuidados Intensivos es la mejor terapia

Raúl Carrillo Esper,\* Dulce María Carrillo Córdova,‡ Luis Daniel Carrillo Córdova,§ Jorge Raúl Carrillo Córdova||

## RESUMEN

El ruido se define como cualquier sonido que produce un efecto fisiológico o psicológico indeseado en un individuo o grupo. La Organización Mundial de la Salud recomienda que el ruido de fondo no exceda los 30 decibelios A (dBA). El ruido en los hospitales —y en particular, en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI)— excede los niveles recomendados, superando los 60 a 70 dBA. El ruido afecta tanto a los enfermos como al personal. Estudios han mostrado que el ruido en las UCI es un estresor físico, psicológico y social, y es un factor de riesgo para *delirium*. La implementación de procesos encaminados a combatir el ruido, la educación del personal y un adecuado diseño de las UCI son fundamentales para combatir este problema habitualmente infraestimado.

**Palabras clave:** Ruido, Unidad de Cuidados Intensivos.

## SUMMARY

*Noise is defined as any sound that may produce an undesired physiological or psychological effect in an individual or group. The World Health Organization recommends that the average background noise should not exceed 30 A weighted decibels (dBA). Noise in hospitals—and particularly, in the Intensive Care Unit (ICU)—frequently exceeds these values. Noise levels measured in the ICU are mostly far beyond the recommended standards, and generally measure around 60-70 dBA. Noise affects both staff and patients. Studies have shown that noise in the ICU is a physical, psychological and social stressor, and it is an independent risk factor for delirium. Planned activities, staff education and proper design of ICUs may help combat this overlooked problem.*

**Key words:** Noise, intensive care unit.

## RESUMO

O ruído se define como todo som que produza um efeito fisiológico ou psicológico indesejado em um indivíduo ou em um grupo. A Organização Mundial da Saúde recomenda não exceder 30 decibéis (dB). O ruído nos hospitais e particularmente na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) excede esses valores. Os níveis de ruído medidas na UTI excedem os padrões recomendados e sobrepassam os 60-70 dB. O ruído afeta os funcionários e os pacientes. Estudos têm demonstrado que o ruído da UTI é um estressor físico, psicológico e social e é um fator de risco para o delírium. As atividades planejadas, a educação dos funcionários e o desenho adequado da UTI podem ajudar a combater este problema subestimado.

**Palavras-chave:** Ruído, Unidade de Terapia Intensiva.

## INTRODUCCIÓN

El paciente críticamente enfermo es un ser humano vulnerable. Durante su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), los pacientes están expuestos a la separación de su medio ambiente, familia, actividades, hogar, privacidad; experimentan estrés, dolor, depresión, ansiedad y, en especial, están sometidos a dos fuentes de importante contaminación ambiental: la luz y el ruido.

De acuerdo a la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América, el ruido se define como cualquier sonido que puede producir un efecto fisiológico o psicológico indeseable en un individuo o grupo. En el ambiente hospitalario —y en especial, en la UCI— el ruido se ha asociado a diversos efectos indeseables tanto en los pacientes como en el personal, entre los que destacan estrés, estado hiperadrenérgico, disfunción cardiovascular (incremento en el riesgo de hipertensión arterial y síndrome coronario agudo), hipersecreción gástrica, disfunción inmunometabólica, mayor riesgo de infecciones y alteraciones cognitivas, en el patrón del sueño, en la relación sueño-vigilia, así como *delirium*, además de interferir en la toma de decisiones por parte del personal de salud. La Organización Mundial de la Salud recomienda que los niveles de ruido intrahospitalario no rebasen los 30 dBA, en especial durante la noche. Desafortunadamente, esto no se cumple en la gran mayoría de los hospitales; en especial en las UCI, en las que se tienen en promedio niveles de entre 50 y 75 dBA, alcanzando picos de hasta 100 dBA o más.

A pesar de las guías publicadas y de sus bien conocidos efectos deletérios, el ruido dentro de las UCI no se ha controlado; es más, rebasa día con día las recomendaciones emitidas. Un estudio demostró que a partir de los años 60, el ruido en el ambiente hospitalario se incrementó un promedio de 0.38 dBA durante la mañana/año y 0.42 dBA durante la noche/año, lo que corresponde a un promedio de 57 dBA en los años 60 contra 75 dBA en 2005.<sup>1-4</sup>

El objetivo de este trabajo es revisar este interesante y poco evaluado tópico con el objetivo de crear conciencia entre el personal de salud que labora en una UCI sobre su importancia e impacto y la necesidad de implementar procesos hospitalarios para su control.

## Contaminación por ruido en la Unidad de Cuidados Intensivos

Falk y Woods fueron de los primeros en investigar los niveles de contaminación por ruido en varias salas hospitalarias y su impacto sobre los enfermos. En su estudio demostraron que la UCI y el servicio de recuperación postanestésica fueron en donde se encontraban los niveles más altos de ruido, oscilando entre 55 y 73 dBA, lo que estaba en relación directa con el número de personal. Además, postularon que estos niveles de

\* Academia Nacional de Medicina. Academia Mexicana de Cirugía. Instituto Nacional de Rehabilitación «Dr. Luis Guillermo Ibarra Ibarra».

‡ Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México.

§ Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga».

|| Hospital General «Dr. Manuel Gea González».

Recepción: 29/09/2017. Aceptación: 30/09/2017.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en  
<http://www.medigraphic.com/medicinacritica>

ruido alteraban el eje hipotálamo-hipofisario, el estado hemodinámico y la calidad del sueño. A partir de este trabajo, se inició un intenso estudio relacionado con el impacto del ruido no sólo en los pacientes hospitalizados, en especial en áreas críticas, sino también en el personal de salud.<sup>5</sup>

Las UCI, tanto de adultos como las pediátricas y neonatales, son muy ruidosas. La fuente del sonido en las UCI se puede clasificar en operacional y estructural. El operacional es el generado por el personal, los procesos y el equipamiento. El estructural, por el edificio, destacando el aire acondicionado, los sistemas de ventilación y las puertas. En relación con esto y de acuerdo a su fuente, un estudio demostró que 34% del ruido es evitable y 28% puede disminuirse de manera considerable, una vez implementado un proceso encaminado a cumplir estos objetivos.<sup>6</sup>

La fuente del ruido es multifactorial; destaca el mal diseño de la mayoría de las UCI. Un diseño arquitectónico-estructural inadecuado condiciona mayor reflectividad del sonido y propagación del eco, evento que interfiere con la transferencia de la voz y su entendimiento; este fenómeno favorece el aumento en la intensidad de la voz. La falta de procesos hospitalarios que regulen la intensidad del ruido juega un papel importante. La mayoría de las causas de ruido son operacionales; entre ellas destacan las características de los sistemas de monitorización (alarmas) y ventilación mecánica, los teléfonos celulares, televisiones, así como el ruido que generan las diferentes actividades que se realizan a diario, como el lavado de manos, la aspiración de secreciones, nebulización, el movimiento de mesas, carros de transporte y equipo portátil de radiografía; la apertura y cierre de puertas, la intensidad de la voz (en especial, durante el paso de visita, en el turno matutino y cambios de turno). De todas las enumeradas, diferentes estudios han demostrado que el ruido más molesto para los enfermos es el generado por la intensidad de la voz del personal.

La intensidad del ruido generado por las actividades ya comentadas se ubica en el rango de 50 a 75 dBA, que rebasa las recomendaciones vigentes; además, por su rango, la mayoría son de alta frecuencia, llegando a los 8 KHz. Ruidos en el rango de esta frecuencia son generados por alarmas, equipos de aspiración y cuando algo cae al piso, en especial si es metálico. En los cuadros I y II se enlistan algunas de las actividades realizadas en la UCI, tanto de adultos como neonatales, y los decibeles que genera cada una de ellas; nótense cómo ambas son igual de ruidosas.<sup>7,8</sup>

La directiva del Parlamento Europeo acordó en el 2013 que la intensidad del ruido a la que están expuestos los trabajadores en un turno de trabajo de ocho horas no debe rebasar los 87 dBA y que los

riesgos derivados de la exposición al ruido deben ser eliminados o reducidos al máximo. Esta cifra rebasa con mucho los 40 dBA recomendados por la OMS para los hospitales, y en especial para las UCI. En relación con esto, se debe tener en consideración que un trabajador en su turno laboral no está expuesto ocho horas continuas a esta intensidad de ruido, y que, además, utiliza equipo protector; en cambio, los enfermos internados en la UCI pasan días sometidos a la misma contaminación ambiental por ruido, y en la gran mayoría de los casos, no se utiliza equipo de protección. Por lo tanto, los estándares laborales no se pueden trasladar al ambiente hospitalario, en especial al que se vive en una UCI. Diferentes organizaciones internacionales, entre las que destacan la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Consejo Internacional contra el Ruido y la Agencia de Protec-

**Cuadro I. Ruido generado en la Unidad de Cuidados Intensivos y su intensidad.**

Origen del ruido	Decibeles (dB)
Objetos cayendo en el piso	> 92
Movimiento de equipo	88
Conexión a la toma de oxígeno	85
Cierre de puerta	84
Radio	75-85
Plática	70-85
Alarma de ventilador	80
Nebulizador	70-80
Teléfono	79
Oxímetro	60-80
Alarma de monitor	79
Ventilador	60-78
Alarma de bomba de infusión	65-77
Aspirador endotraqueal	50-79

**Cuadro II. Ruido generado en la Unidad de Terapia Intensiva neonatal y su intensidad.**

Origen del ruido	Decibeles (dB)
Intensidad normal de voz	50-60
Motor de incubadora	50-86
Alarma de incubadora	45-86
Abrir ventanilla de incubadora	92
Abrir o cerrar puerta inferior	110-116
Golpear la incubadora	130-140
Encendido y apagado	60

**Cuadro III. Ruido de fondo permitido en hospitales en dBA de acuerdo a diferentes instituciones.**

	Organización Mundial de la Salud	Consejo Internacional del Ruido	Agencia de Protección Ambiental
Día	35	45	45
Tarde	35	40	40
Noche	30	20	35

ción Ambiental, han recomendado diferentes puntos de corte para el ruido permisible en la UCI, que se muestran en los cuadros II y III.

Lo mejor es no rebasar los 50 dBA, y lo ideal, 45 dBA; en caso de no tener un dispositivo para medir los decibles (en la actualidad es muy sencillo tenerlo: únicamente se baja una aplicación, habitualmente gratuita, al teléfono celular), es importante tener en mente la siguiente recomendación práctica: 50 dBA corresponden a una conversación casual que se pueda escuchar a un metro de distancia). Es importante hacer de su conocimiento que el punto de corte de 45 dBA deriva de que por arriba de este nivel, el riesgo de cometer errores por falta de concentración se incrementa de manera significativa; la declaración de la Agencia de Protección Ambiental establece que 45 dBA es el máximo nivel de sonido que permite una conversación relajada con un entendimiento de 100%.<sup>9</sup>

La relación señal/ruido (*signal to noise ratio*) es una variable a tomar en cuenta al evaluar el impacto del ruido; se define como la proporción existente entre la potencia de la señal que se transmite y la potencia del ruido que la distorsiona. De esta manera, entre más intenso es el ruido de fondo, la potencia de la señal tiene que ser mayor, lo que perpetúa un círculo vicioso que incrementa la contaminación ambiental.<sup>10</sup>

La contaminación por ruido en las UCI, ya sea de adultos, pediátricas o neonatales, no es constante en 24 horas. Varios estudios han mostrado que es mayor y alcanza más decibeles en el turno de la mañana y disminuye al paso del día. Aunque en las noches es menor, por lo general rebasa los niveles permitidos y potencia a la contaminación lumínica, lo que tiene mayor impacto tanto en los enfermos como en el personal. Durante los fines de semana, al haber menos personal, el ruido disminuye de manera significativa. Por otro lado, Dube y colaboradores llevaron a cabo un estudio en el que se encuestó a pacientes internados en dos instituciones en relación con su percepción del ruido. De acuerdo a sus resultados, las mañanas fueron percibidas como las más ruidosas y la fuente de ruido que más impactó y molestó a los enfermos fue la proveniente de la voz y conversaciones del personal.<sup>11,12</sup>

## Efectos del ruido

El ruido es extremadamente nocivo en el ambiente hospitalario, en especial en las áreas críticas como son las UCI, unidades de recuperación postanestésica y servicios de urgencias. Afecta tanto a los enfermos como al personal e impacta de manera negativa en la evolución de los enfermos y el desempeño del personal.

Los efectos deletéreos del ruido son los siguientes:<sup>13</sup>

Enfermos:

- Estrés emocional.
- Estrés cardiovascular, en especial en pacientes internados en unidades coronarias o aquéllos que se recuperan de cirugía.
- Disfunción immunometabólica, caracterizada por inmunosupresión e incremento en los niveles séricos de cortisol y catecolaminas.
- Taquicardia sinusal y arritmias.
- Desincronización de la ventilación mecánica.
- Incremento en los requerimientos de sedoanalgesia.
- Factor de riesgo para confusión y *delirium*.
- Disminución en la agudeza auditiva.
- Limitación para la comunicación.
- Discomfort.
- Acentúa la hipoacusia, en especial en la población geriátrica o aquéllos que reciben medicamentos ototóxicos.
- Alteraciones en el patrón de sueño, caracterizadas por fragmentación, insomnio, y despertares frecuentes.<sup>14</sup>

Personal:

- Estrés emocional.
- Factor de riesgo para «*burnout*».
- Factor de riesgo cardiovascular.
- Predisposición al «efecto Lombardo»: en un fondo ambiental con ruido, se tiene que incrementar la intensidad de la voz para ser escuchado y entendido, lo que favorece mayor contaminación, pérdida de la confidencialidad y de la comunicación efectiva. En el «efecto Lombardo» no sólo se modifica la intensidad, sino también el tono, la amplitud y frecuencia vocal, así como las características de la vocalización.
- Disminuye la concentración.
- Altera la toma de decisiones y predispone al error.
- Favorece conflictos interpersonales, debido a que un ambiente ruidoso condiciona ansiedad.

Es importante hacer una mención especial al efecto que tiene el ruido sobre el sueño, sobre todo cuando se suma a una mayor intensidad de la iluminación nocturna y al tipo de luz. Esta combinación favorece la ruptura del patrón neurofisiológico normal del sueño, su fragmentación e inversión de la relación sueño-vigilia.<sup>15</sup>

La mala calidad del sueño es factor de riesgo para:<sup>4</sup>

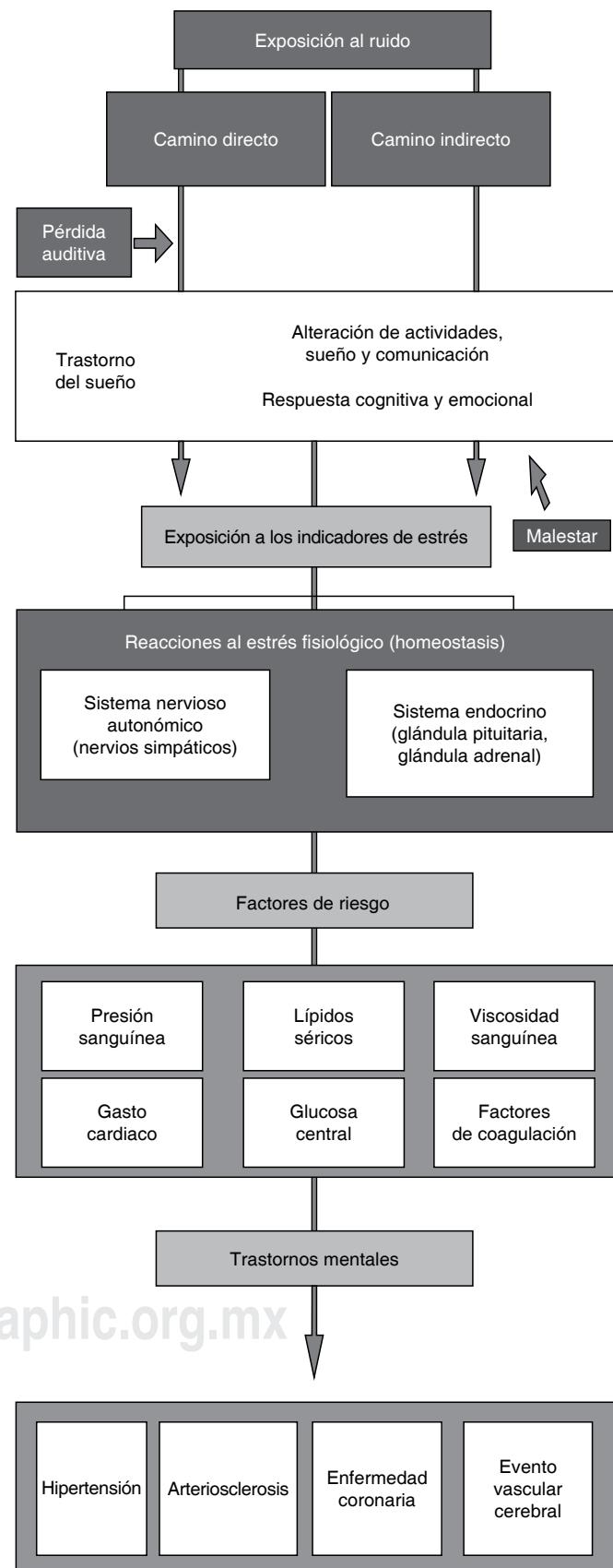
- Mayor uso de hipnóticos y opioides.
- *Delirium*.
- Memoria delirante, alucinaciones y trastornos disociativos.

- Estrés postraumático.
- Disfunción inmune.<sup>16,17</sup>
- Infecciones.
- Disrupción de los ritmos circadianos hormonales, en especial el de corticoides y melatonina, y alteraciones en el metabolismo intermedio.<sup>18</sup>
- Estado hiperadrenérgico (hipertensión arterial y taquicardia), desequilibrio autonómico y disfunción endotelial (*Figura 1*).<sup>19,20</sup>
- Alteraciones en el patrón ventilatorio y la respuesta a la hipoxemia e hipercapnia, hipoventilación durante el periodo de retiro de la ventilación mecánica y desincronización de la ventilación mecánica.<sup>21,22</sup>

#### Maniobras de intervención

Con base en lo ya expuesto y la evidencia científica publicada es mandatorio implementar en todas las UCI un proceso encaminado a disminuir el ruido, tanto en su intensidad como en su frecuencia. Es total dentro de las maniobras de intervención crear conciencia del grave problema que representa la contaminación ambiental hospitalaria por ruido; a partir de ello, se debe iniciar un programa encaminado a su contención; para este objetivo, destacan las siguientes recomendaciones:

- Iniciar la elaboración de un estudio diagnóstico para conocer qué tan ruidosa es la UCI y cuáles son los principales disparadores del ruido, para que, de esta manera, se pueda diseñar el proceso educacional.
- Desarrollar programas educacionales dirigidos al personal en los que se le informe qué tan ruidosa es la UCI donde labora, las principales fuentes de ruido, los efectos deletéreos de éste tanto en los enfermos como en los trabajadores y la importancia del monitoreo continuo de la contaminación ambiental por ruido en la UCI.
- El programa educacional deberá extenderse a la familia y los visitantes e incluirlos.
- Continuidad. El proceso debe ser continuo y con duración de 24 horas, incluyéndose las jornadas de fin de semana y días festivos; se debe enfatizar que la noche tiene que ser la más silenciosa y, de preferencia, no rebasar los 40 dBA.
- Reducir al máximo la intensidad de la voz, alarmas de monitores y ventiladores, timbres de celulares, volumen de televisores, radios y música; evitar arrastrar objetos o dispositivos, abrir y cerrar gentilmente las puertas, jalar con suavidad los dispensadores de papel y jabón, no golpear mesas o equipo, engrasar las bisagras o canaletas por donde corren puertas, etcétera.
- Recordar que por el «efecto Lombardo», pudo haber cambiado el tono, amplitud, frecuencia e intensidad



*Figura 1. Efectos de ruido.*

de la vocalización en el personal, por lo que puede ser necesaria su evaluación por otorrinolaringología y comunicación humana.

- Algunos autores han recomendado rediseñar la UCI, en especial aquéllas muy ruidosas. En el rediseño se contempla el uso de aislantes de ruido, reestructura de los cuartos, automatización para cambiar de lo manual a lo eléctrico (apertura de puertas con sensores, dispensadores electrónicos, aislantes plásticos, etcétera), modificación del aire acondicionado, sellado de ventanas, entre otros. En un estudio se mostró que tras el rediseño estructural de la UCI, el nivel de ruido disminuyó de 60.4 a 56.4 dBA.<sup>23</sup> En este rubro es importante comentar que dentro de la reestructura se tendrá que implementar la colocación de paneles de fibra de vidrio o espuma plástica (*absorbedores acústicos*) con el objetivo de disminuir el tiempo de reverberación. El tiempo de reverberación se define como el tiempo que debe pasar una vez que un ruido es generado para que disminuya a menos de 60 dB.<sup>24</sup>
- Parte de la reestructuración de la UCI, además de las medidas encaminadas a combatir el ruido, es la modificación de la iluminación y el tipo de luz. Es bien sabido que la luz blanca e intensa impacta de manera considerable en el bienestar de los enfermos y el personal, en especial cuando es continua (lo que sucede en la mayoría de nuestras UCI). Lo recomendable e ideal es tener habitaciones aisladas, con luz de tono pastel e iluminación natural. Es aconsejable tener una luz azul que ilumine el techo de la habitación: hay que recordar que eso es lo que más ve el enfermo. Esta iluminación deberá cambiar de intensidad al paso del día: durante la noche deberá ser muy tenue, con la finalidad de semejar la relación lumínica natural. Las habitaciones deberán ser independientes y no contaminarse con la luz del resto de la unidad. De esta manera, se combate al unísono la contaminación ambiental por ruido y la lumínica. Esta maniobra dual impacta positivamente en la calidad del sueño y en los desenlaces del enfermo.<sup>25</sup>
- Implementación de un protocolo al que se ha denominado «un tiempo en silencio», en el cual todas las maniobras y actividades ruidosas se suspenden por algunos minutos para lograr el mayor silencio posible. Durante este momento, únicamente queda el ruido de fondo o ambiental que no puede ser evitado, como el generado por el ventilador mecánico o el aire acondicionado, entre otros.<sup>26</sup>
- Se recomienda, cuando las condiciones del paciente lo permitan, el uso de antifaces y tapones auditivos, en especial por la noche. Se ha demostrado que disminuyen el estrés, la intensidad del ruido y la percepción de luminosidad, lo que promueve el sueño y su

calidad. Este efecto se puede potenciar agregando melatonina al manejo integral.<sup>27-29</sup>

## CONCLUSIONES

La contaminación ambiental por ruido en las UCI es un problema grave, ya que impacta de manera negativa tanto en los enfermos como en el personal médico y paramédico. A pesar de la evidencia científica que muestra los efectos adversos del ruido en el ambiente hospitalario —y, en especial, en las UCI—, éste no es considerado por la mayoría de los intensivistas. El silencio debe contemplarse como una herramienta profiláctica y terapéutica, como el lavado de manos, la profilaxis de neumonía asociada a ventilación, el doble chequeo de medicamentos, el uso racional de antibióticos, etcétera; como proceso de atención, se aplica en forma de paquetes de manejo, como lo que hacemos en sepsis. Por lo anterior, los invitamos a que midan el ruido en su UCI e implementen un proceso de mejora de calidad para disminuir los decibéles, lo que redundará en una mejor calidad y seguridad de atención, confort y bienestar. Recuerden: el silencio en la Unidad de Cuidados Intensivos es la mejor terapia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Berglund B, Lindvall T, Schwela DH. *Guidelines for community noise*. Geneve: World Health Organization; 1999.
2. Busch-Vishniac IJ, West JE, Barnhill C, Hunter T, Orellana D, Chivukula R. Noise levels in Johns Hopkins Hospital. *J Acoust Soc Am*. 2005;118:3629-3645.
3. Choiiniere DB. The effects of hospital noise. *Nurs Adm Q*. 2010;34(4):327-333.
4. Xie H, Kang J, Mills HG. Clinical review: The impact of noise on patient's sleep and the effectiveness of noise reduction strategies in Intensive Care Units. *Crit Care*. 2009;13(2):208.
5. Fall SA, Woods NF. Hospital noise. Levels and potential health hazards. *N Engl J Med*. 1973;289:774-781.
6. MacKenzie D, Galbrum L. Noise levels and noise sources in acute care hospital wards. *Building Serv Eng Res Technol*. 2007;28:117-131.
7. Lawson N, Thompson K, Saunders G, Saiz J, Richardson J, Brown D, et al. Sound intensity and noise evaluation in a critical care unit. *Am J Crit Care*. 2010;19(6):e88-98; quiz e99.
8. Elliot RM, McKinley SM, Eager D. A pilot study of sound levels in an Australian adult general intensive care unit. *Noise Health*. 2010;12(46):26-36.
9. Kahn DM, Cook TE, Carlisle CC, Nelson DL, Kramer NR, Millman RP. Identification and modification of environmental noise in an ICU setting. *Chest*. 1998;114(2):535-540.
10. Berglund B, Lindvall T, Schwela DH. Guidelines for community noise. Available in: <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.htm>
11. Matook SA, Sullivan MC, Salisbury A, Miller RJ, Lester BM. Variations of NICU sound by location and time of day. *Neonatal Netw*. 2010;29(2):87-95.
12. Dube JA, Barth MM, Cmiel CA, Cutshall SM, Olson SM, Sulla SJ, et al. Environmental noise sources and interventions to minimize them: a tale of 2 hospitals. *J Nurse Care Qual*. 2008;23(3):216-224.
13. Konkani A, Oakley B. Noise in hospital intensive care units. A critical review of a critical topic. *J Crit Care*. 2012;27(5): 522.e1-9.

14. Frisk U, Nordström G. Patient's sleep in an intensive care unit. Patients and nurses perception. *Intensive Crit Care Nurs.* 2003;19(6):342-349.
15. Freedman NS, Gazendam J, Levan L, Pack AI, Schwab RJ. Abnormal sleep/wake cycles and the effect of environmental noise on sleep disruption in the intensive care unit. *Am J Resp Crit Care Med.* 2001;163(2):451-457.
16. Moldofsky H, Lue FA, Davidson JR, Gorczynski R. Effects of sleep deprivation on human immune functions. *FASEB J.* 1989;3:1972-1977.
17. Benca RM, Quintas J. Sleep and host defenses. A review. *Sleep.* 1997;20(11):1027-1037.
18. Huang W, Ramsey MK, Marchena B, Bass J. Circadian rhythms, sleep and metabolism. *J Clin Invest.* 2011;121(6):2133-2141.
19. Munzel T, Gori Tommaso, Babisch W, Basner M. Cardiovascular effects of environmental noise exposure. *Eur Heart J.* 2014;35(13):829-836.
20. Babisch W. The noise/stress concept. Risk assessment and research needs. *Noise Health.* 2002;4(16):1-11.
21. Cooper AB, Thornley KS, Young GB, Slutsky AS, Stewart TE, Hanly PJ. Sleep in critically ill patients requiring mechanical ventilation. *Chest.* 2000;117(3):809-818.
22. Younes M. Apnea following mechanical ventilation may not be caused by neuromechanical influences. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163(6):1298-1301.
23. Krueger C, Schue S, Parker L. Neonatal intensive care unit sound levels before and after structural reconstruction. *MCN Am J Matern Child Nurs.* 2007;32(6):358-362.
24. Blomkvist V, Erickson CA, Theorell T, Ulrich R, Rasmanis G. Acoustics and psychosocial environment in intensive coronary care. *Occup Environ Med.* 2005;62(3):e1.
25. Monsén MG, Edéll-Gustafsson UM. Noise and sleep disturbance factors before and after implementation of a behavioural modification programme. *Intensive Crit Care Nurs.* 2005;21(4):208-219.
26. Dennis CM, Lee R, Woodard EK, Szalaj JJ, Walker CA. Benefits of a quiet time for neuro-intensive care patients. *J Neurosci Nurs.* 2010;42(4):217-224.
27. Eliassen KM, Hopstock LA. Sleep promotion in the intensive care unit- A survey of nurses' interventions. *Intensive Crit Care Nurs.* 2011;27(3):138-142.
28. Wallace CJ, Robins J, Alvord LS, Walker JM. The effect of earplugs on sleep measures during exposure to simulated intensive care unit noise. *Am J Crit Care.* 1999;8(4):210-219.
29. Castro R, Angus DC, Rosengart MR. The effect of light on critical illness. *Crit Care.* 2011;15:218.

*Correspondencia:*

Dr. Raúl Carrillo Esper  
Servicio de Terapia Intensiva.  
Centro Nacional de Investigación  
y Atención de Quemados  
E-mail: revistacma95@yahoo.com.mx