

ORIGINAL

Niveles de ruido ambiental en dos unidades de cuidados intensivos pediátricos con diferente infraestructura



A. Bosch-Alcaraz (PNP, RN, MSc, PhD)^{a,b,*}, R. Fernández-Lorenzo (PNP, RN, MSc)^a,
M.A. Saz-Roy (PNP, RN, MSc, PhD)^b, M.C. Domínguez-Delso (PNP, RN)^a,
M. Santaolalla-Bertolin (PNP, RN)^a, M. Ferrer-Orona (RN, MSN)^c
y S. Alcolea-Monge (PNP, RN)^a

^a Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos Hospital Sant Joan de Déu, Barcelona, España

^b Departamento de Salud Pública, Salud Mental y Maternoinfantil, Escuela de Enfermería, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Barcelona, Barcelona, España

^c Enfermera Hospitalización Infantil Hospital Sant Joan de Déu, Barcelona, España

Recibido el 16 de julio de 2019; aceptado el 24 de febrero de 2020

Disponible en Internet el 17 de mayo de 2020

PALABRAS CLAVE

Ruido;
Unidad de cuidados
intensivos;
Pediatria

Resumen

Objetivos: 1) Determinar los niveles de ruido ambiental en dos unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) de un hospital pediátrico de tercer nivel asistencial y 2) analizar si dichos valores cumplen con la normativa actual.

Método: Estudio observacional, descriptivo y transversal llevado a cabo en dos UCIP con infraestructura diferente: boxes separados por cortinas y habitaciones individuales. Se empleó un sonómetro PCE-999 tipo 2 para determinar el ruido ambiental y la unidad de medida registrada fue en decibelios (dB). A la vez, se diseñó un documento de recogida de datos *ad hoc* diferenciando entre unidad (abierta y cerrada), hora de registro.

Resultados: Se recogió un total de 330 determinaciones, 72 en la UCIP abierta y 258 en la de habitaciones individuales. El ruido ambiental que imperaba en la unidad de críticos abierta fue de $56,74 \pm 3,6$ decibelios *versus* $50,36 \pm 4,7$ en la de boxes individuales, observándose valores mayores en el turno diurno.

Discusión: Tal como sucede en otros estudios previos, se observa que el ruido que impera en la unidad excede los límites permitidos. Además, se coincide con el hecho de que las principales fuentes de ruido ambiental de la UCI provienen de las alarmas, la maquinaria, como monitores o respiradores y las conversaciones entre profesionales sanitarios.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: abosch@sjdhospitalbarcelona.org (A. Bosch-Alcaraz).

Conclusiones: Tras la presente investigación, se ha podido constatar que los niveles de ruido ambiental que imperan en las dos Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos analizadas son elevados. Los datos obtenidos apuntan a que la organización arquitectónica de concepto cerrado puede tener un impacto a la hora de disminuir la generación de dicho *input* medioambiental.
© 2020 Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Noise;
Intensive care unit;
Paediatrics

Comparative analysis of environmental noise levels in two paediatric intensive care units

Abstract

Aims: 1) To determine noise levels in two paediatric intensive care units (PICU) of a tertiary hospital and 2) to analyse whether these values comply with the current standards.

Method: Observational, descriptive and cross-sectional study carried out in two PICU with different infrastructure: bays separated by curtains and individual bedrooms. A PCE-999 sound level meter was used to determine noise levels, which were registered in decibels (dB). At the same time, an ad hoc data recording document was designed in which we differentiated between each unit (open concept or closed), time of recording.

Results: A total of 330 tests, 72 from open PICUs and 258 from closed PICUs were collected. The noise in the open PICU was 56.74 ± 3.61 decibels versus 50.36 ± 4.71 in the closed PICU, obtaining the highest levels during the morning.

Discussion: As it occurs in other studies, noise levels exceed the allowed limits. At the same time, the main sources of noise in the PICU came from alarms, medical equipment, such as monitors or respirators, and conversations between health professional.

Conclusions: This investigation has shown high levels of environmental noise in the two PICUs analysed. The data obtained indicate that the architectural concept of individual bedrooms may have an impact in decreasing this environmental input.

© 2020 Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Las unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) son áreas asistenciales hospitalarias independientes que han sido diseñadas para el tratamiento de pacientes que, debido a la gravedad patológica o condiciones potencialmente letales, requieren observación y asistencia médica intensiva integral y continua por un equipo con competencias específicas¹. Por lo tanto, en estas unidades se ofrecen los últimos avances tecnológicos y asistenciales al paciente crítico, dado que son estos los que los necesitan para su inmediata supervivencia. Además, las UCIP disponen de personal cualificado para aplicar dichas tecnologías, así como de una infraestructura que facilita la dinámica asistencial continua que requiere el paciente en estado crítico²⁻⁴.

De todo lo explicado se desprende el hecho de que las unidades de cuidados intensivos son áreas expuestas a elevados niveles de ruido ambiental, en especial al derivado del equipo empleado para el manejo del paciente crítico (monitores, bombas de infusión continua de medicación o de nutrición enteral, etc.), así como el derivado de la actividad del personal asistencial⁵. El ruido es un sonido no deseado que causa un efecto psicológico adverso o discomfort sobre el oyente⁶. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS),

físicamente no hay diferencia entre el sonido y el ruido, puesto que el cerebro se esfuerza en hacer coherente todo lo que percibe a través de la interpretación⁷. Aun así, la contaminación acústica es, según la OMS, uno de los principales problemas de salud que afecta a todas las personas, pero especialmente a aquellas con una disminución de las facultades físicas y/o psíquicas, como puede ser el paciente crítico pediátrico⁸. Por todo esto, un ruido o sonido no deseado continuo, como el generado por la maquinaria de las áreas de críticos, puede conllevar al delirium, estrés y discomfort, además de tener efectos nocivos como estrés mantenido y riesgo de errores de medicación o de cuidados en el personal asistencial^{9,10}.

En este sentido, el diseño de la estructura de una UCIP es un aspecto importante para tener en cuenta, dado que sus características interdependientes (fig. 1) tienen una influencia directa en la satisfacción del paciente y de su familia y sobre el personal asistencial, así como un impacto sobre el modelo de cuidados críticos aplicado². En general, las unidades de cuidados intensivos se estructuran de forma circular, cuadrada o rectangular con un mostrador central desde donde se controla la situación hemodinámica y evolución clínica del paciente crítico. Todos los pacientes están ingresados en boxes individuales, o separados por cortinas, y se encuentran estrechamente monitorizados¹¹.



Figura 1 Características interdependientes de las unidades de cuidados intensivos

Fuente: elaboración propia.

Conscientes de la importancia que tiene el control del ruido ambiental que impera en las unidades de críticos y de la relevancia de concienciar al profesional sanitario de este hecho, se decidió llevar a cabo un estudio en dos UCIP de un hospital pediátrico de tercer nivel asistencial con infraestructura diferente con la finalidad de 1) determinar los niveles de ruido ambiental que recibe el personal de enfermería y 2) analizar si dichos valores cumplían con la normativa actual.

Método

Tipo y lugar de estudio

Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo y transversal en dos UCIP de un hospital pediátrico de tercer nivel asistencial. Coincidiendo con un proyecto de creación y construcción de una nueva área de críticos, y con la finalidad de mejorar el control y manejo del ruido ambiental, se decidió en primer lugar llevar a cabo un estudio descriptivo de determinación de dicho *input* en una UCIP abierta¹². Posteriormente, y tras un año de apertura de la nueva unidad de concepto cerrado (se consideró dicho período tras constatar de forma subjetiva con el personal asistencial su adaptación a la nueva infraestructura, así como a diversos cambios de dinámica laboral [subdivisión de los pacientes por especialidades médicas, nuevo programa informático de registro de constantes vitales, cuidados de enfermería y de dispensación farmacológica, etc.]), se volvieron a determinar los niveles de ruido ambiental.

La primera UCIP (concepto abierto) ubicada en la cuarta planta del edificio general de hospitalización infantil, tenía una extensión global de unos 500 m², estaba estructurada de forma circular y compuesta por 14 camas (dos boxes individuales con puerta y 12 abiertos separados entre sí por cortinas), en las que se compartía un único control de enfer-

mería. La segunda unidad de cuidados intensivos pediátrica analizada (concepto cerrado), ubicada en la tercera planta del edificio de hospitalización infantil, tenía una extensión de unos 2.500 m², estaba compuesta por 24 habitaciones individuales con puerta divididas en tres espacios con sus correspondientes tres controles de enfermería; dos espacios estaban compuestos por siete camas y el otro por 10. En este punto, es importante resaltar que se constató con los responsables de las obras de la nueva UCIP el no empleo de materiales aislantes de ruido ambiental.

Las unidades de críticos analizadas atienden a pacientes afectados de diversas patologías (respiratoria, neurológica, cardiológica, nefrológica, oncológica e infecciosa), así como a posquirúrgicos.

Período de estudio

Las determinaciones de ruido ambiental en la UCIP abierta se llevaron a cabo de forma consecutiva durante seis días (de lunes a sábado) del mes de diciembre de 2016¹²; en la de concepto cerrado, la determinación se llevó a cabo de la misma forma durante 6 días del mes de abril de 2019. En este sentido es relevante puntualizar que, aunque se registraron los datos en meses diferentes, se constató mediante el registro de actividad que ambas unidades estaban al 100% de ocupación al momento del estudio; es decir, en la UCIP de concepto abierto, al momento del registro, habían ingresados 14 pacientes y en la de concepto cerrado 24.

Instrumentos de recogida de datos

Para determinar el ruido ambiental se empleó un sonómetro PCE-999 tipo 2 con una precisión de 1,5 dB, previamente validado y calibrado por la empresa con la que se adquirió. La unidad de medida registrada fue en decibelios (dB). A la vez, se diseñó un documento de recogida de datos *ad hoc* diferenciando entre unidad (abierta y cerrada), hora de registro y cantidad de ruido (registrado en números absolutos y dB).

Como valores de referencia se tuvieron en consideración los establecidos por la Academia Americana de Pediatría (AAP), el Comité de Salud Ambiental y la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹³. Dichos organismos establecen que los niveles de ruido ambiental > 45 decibelios diurnos y > 35 nocturnos son perjudiciales para los pacientes.

Procedimiento de recogida de datos

En primer lugar, se formó un equipo conformado por una enfermera de cada turno (mañana y noche) con una experiencia mínima de 3 años en el manejo del paciente crítico pediátrico. Ambas UCIP seguían los mismos turnos laborales (mañana, tarde y noche), aunque se unificaron en dos para el estudio (de 8:01 a 20:00 y de 20:01 a 8:00). A dichos profesionales se les instruyó sobre el uso del sonómetro que se utilizó en el presente estudio, así como el proceso de recogida de datos y el documento *ad hoc* diseñado para el registro de los mismos.

El nivel de ruido ambiental se fue registrando en la parilla *ad hoc* cada dos horas durante 6 días consecutivos (de

lunes a sábado) en ambas unidades. Se decidió realizar el registro cada 2 horas por considerarse, de forma subjetiva por el equipo investigador y por no disponer de un sonómetro que registre dicho ruido de forma continua, el intervalo donde más actividades asistenciales se llevan a cabo por organización interna del servicio.

Dado que se pretendía determinar el nivel de ruido ambiental que recibía el personal de enfermería que trabajaba en las dos UCIP, dicho *input* se registró en los controles de enfermería. En el caso de la UCIP abierta, se determinó en el único control de enfermería y, en la cerrada o de boxes individuales, se recogieron de forma simultánea en cada uno de los tres controles de enfermería que la configuraba. Puesto que se empleó un único sonómetro, existió un intervalo de 45-60 segundos entre las mediciones de cada control de enfermería de la UCIP de concepto cerrado.

Para evitar que el profesional asistencial que trabajaba en el momento de la determinación de ruido modificara su conducta por el hecho de ser observado (efecto *Hawthorne*), dichos registros se llevaron a cabo sin que el profesional fuera consciente de ello. Para ello, el investigador que determinaba las mediciones de ruido ambiental colocó el sonómetro en una zona del control de enfermería no visible para el resto de los profesionales.

Para el presente estudio se contó con la aprobación de la dirección enfermera y el jefe de área de la unidad donde se llevó a cabo.

Análisis estadístico

Las variables numéricas relacionadas con los dB de ruido ambiental se describieron mediante los estadísticos descriptivos de media y desviación típica. Con la finalidad de comparar los valores de una variable numérica entre muestras apareadas, se utilizó la prueba de Wilcoxon para dos muestras. En el caso de dos muestras independientes, se empleó la prueba U de Mann-Whitney o la *t* de Student, según procediera. Los datos se consideraron estadísticamente significativos con una $p < 0,05$.

Resultados

Se recogieron un total de 330 determinaciones de ruido ambiental, 72 llevadas a cabo en la UCIP con infraestructura abierta y 258 en la unidad de boxes individuales (86 mediciones en cada uno de los tres controles de enfermería analizados).

El ruido ambiental que imperaba en la unidad de críticos abierta fue de $55,45 \pm 3,0$ decibelios¹² versus los $50,80 \pm 2,8$ de media en los tres controles de enfermería de la UCIP de boxes individuales ($50,43 \pm 5,8$ en el 1; $51,99 \pm 5,6$ en el 2 y $49,94 \pm 5,1$ decibelios en el tercero).

Se realizó un análisis comparativo entre los tres controles de enfermería que configuraban la UCIP de concepto cerrado y se obtuvo significación estadística al comparar el control 1 y 2 ($p = 0,01$) y el 2 y 3 ($p = 0,00$). Además, se profundizó dicho análisis teniendo en cuenta las franjas temporales de registro establecidas y se observó significación estadística al comparar el control 1 con el 2 y el 3 en la franja de las 15 horas ($p = 0,01$) y al comparar el control 2 y 3 a las 9 horas

($p = 0,04$), 13 horas ($p = 0,03$), 17 horas ($p = 0,02$) y a las 19 horas ($p = 0,00$), [tabla 1](#).

Al relacionar la media del ruido ambiental por unidades y franjas temporales se observó significación estadística a las 15 horas ($p = 0,04$), a las 17 horas ($p = 0,01$), a las 23 horas ($p = 0,03$) y a la 1 de la madrugada ($p = 0,00$), [tabla 2](#) y [figura 2](#). A la vez, se agruparon y analizaron los datos por días de la semana ([tabla 3](#)), observándose variaciones significativas al comparar lunes-viernes ($p = 0,002$), lunes-sábado ($p = 0,01$), martes-viernes ($p = 0,001$) y miércoles-viernes ($p = 0,01$) en el caso de la UCIP abierta y lunes-martes ($p = 0,05$), lunes-jueves ($p = 0,06$), martes-miércoles ($p = 0,04$), miércoles-viernes ($p = 0,01$), jueves-sábado ($p = 0,01$) y viernes-sábado ($p = 0,02$) en el caso de la UCIP cerrada. Finalmente, se analizaron los datos por turnos laborales, observándose una media de $55,45 \pm 3,0$ dB de día (de 8:01 a 20 horas) versus $55,46 \pm 1,1$ de noche (20:01 a 8:00 horas) en la UCIP abierta y de $52,14 \pm 1,45$ de día versus $49,46 \pm 1,9$ de noche en la de boxes individuales. Al comparar turnos laborales (mañana y noche) se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,000$).

Discusión

Tal como sucede en otros estudios previos, se observa que el ruido que impera en la unidad excede los límites permitidos^{12,14-17}. Aun así, la infraestructura de UCIP cerrada mediante boxes individuales parece ser de utilidad para controlar considerablemente este *input* medioambiental, hipótesis defendida también por Delaney et al. en su artículo de revisión en torno a este problema¹⁸.

Los datos obtenidos en la presente investigación revelan que los niveles de ruido ambiental se asemejan a otros estudios, como una investigación multicéntrica llevada a cabo en 6 unidades de críticos que determinaron niveles medios de $54,0 \pm 2,4$ dB¹⁹ u otra llevada a cabo en una UCIP de Colombia, en la cual se registraron valores de entre $57,07 \pm 3,07$ y $65,72 \pm 2,46$ dB, con un máximo de $68,69 \pm 3,57$ - $79,06 \pm 2,34$ dB. A la vez, dicho estudio concluye también que los niveles más altos de ruido ambiental se registraron durante la mañana y la tarde, observándose menores niveles durante la noche y la madrugada⁵. En nuestro estudio se constatan mayores niveles de ruido ambiental en el turno de mañana únicamente en la UCIP de concepto cerrado, sobre todo en algunas franjas temporales que coinciden con los cambios de turno y pases de visitas entre personal de enfermería y entre médicos o enfermeras.

Además, en nuestra investigación se observó significación al comparar los niveles de ruido al inicio (lunes-martes) y final de semana (viernes-sábado) en el caso de la UCIP abierta, lo que se podría asociar a comportamientos de los profesionales asistenciales al finalizar la semana de jornada laboral (aumento de conversaciones, actividades en los pasillos, etc.), aunque no se observa dicha tendencia en el caso de la UCIP de concepto cerrado. Dichos resultados no han podido compararse por no haberse encontrado investigaciones similares.

Las principales fuentes de ruido que debe tener en consideración todo el personal sanitario que trabaja en una UCI, según la investigación llevada a cabo en 2013 en una UCI cardíaca de adultos de Illinois por Stayt et al., corres-

Tabla 1 Media de ruido ambiental en decibelios según franja horaria y control de enfermería de la unidad cuidados intensivos pediátrica de boxes individuales

Franja horaria (hora exacta)	Ruido en decibelios (dB) en la unidad de cuidados intensivos pediátricos*					
	Par 1: control enfermería 1 y 2	Valor <i>p</i>	Par 2: control enfermería 1 y 3	Valor <i>p</i>	Par 3: control enfermería 2 y 3	Valor <i>p</i>
07	49,71 ± 5,1 vs. 51,38 ± 5,5	0,40	49,71 ± 5 vs. 50,52 ± 8,4	0,30	51,38 ± 5,5 vs. 50,52 ± 8,4	0,76
09	53,76 ± 3,7 vs. 53,75 ± 7	0,46	53,76 ± 3,7 vs. 50,58 ± 3,6	0,41	56,53 ± 6 vs. 50,58 ± 3,6	0,04
11	53,75 ± 5,25 vs. 52,4 ± 5,2	0,71	53,75 ± 7 vs. 56,12 ± 5,4	0,15	52,40 ± 5,2 vs. 56,12 ± 5,4	0,16
13	55,60 ± 5,8 vs. 56 ± 2,5	0,84	55,6 ± 5,8 vs. 51,92 ± 4,7	0,22	56 ± 2,5 vs. 51,92 ± 4,7	0,03
15	49,47 ± 4,3 vs. 53,8 ± 4,9	0,01	49,47 ± 4,3 vs. 52,22 ± 4,9	0,01	53,81 ± 4,9 vs. 52,22 ± 4,9	0,55
17	51,77 ± 3,7 vs. 52 ± 4,7	0,88	51,77 ± 3,7 vs. 47,21 ± 3,1	0,17	52 ± 4,7 vs. 47,21 ± 1,8	0,02
19	49 ± 3,8 vs. 49,7 ± 4,8	0,54	49 ± 3,8 vs. 46,14 ± 3,	0,15	49,71 ± 4,8 vs. 46,14 ± 3,1	0,00
21	50,75 ± 5,4 vs. 51,83 ± 4	0,42	50,75 ± 5,4 vs. 52,11 ± 5,5	0,46	51,83 ± 4 vs. 52,11 ± 5,5	0,87
23	50,93 ± 5,9 vs. 53,61 ± 6,3	0,28	50,92 ± 5,9 vs. 49,17 ± 3,7	0,55	53,61 ± 6,3 vs. 49,17 ± 3,7	0,21
01	44,75 ± 1,8 vs. 46 ± 1,7	0,07	44,75 ± 1,8 vs. 47,01 ± 3,2	0,20	46 ± 1,7 vs. 47,01 ± 3,2	0,59
03	49,61 ± 6,5 vs. 49,03 ± 4,6	0,83	49,61 ± 6,5 vs. 46,55 ± 2,6	0,16	49,03 ± 4,6 vs. 46,55 ± 2,6	0,09
05	46,52 ± 4 vs. 52,83 ± 7,6	0,67	46,52 ± 4 vs. 48,32 ± 5,5	0,08	52,83 ± 7,6 vs. 48,32 ± 2,5	0,20

* Media y desviación estándar del ruido ambiental de todas las determinaciones registradas durante los seis días consecutivos del estudio (de lunes a sábado) dividido por franja horaria.
vs. = *versus*.

Tabla 2 Valores globales de ruido ambiental en decibelios según franja horaria y UCIP

Franja horaria (en horas)	Ruido en decibelios (dB) en la unidad de cuidados intensivos pediátricos*	
	Abierta o boxes con cortinas	Cerrada o habitaciones individuales
07	59,20 ± 4,7	51,85 ± 7,9
09	57,25 ± 3,9	54,01 ± 4,5
11	60,28 ± 2,1	56,33 ± 6,6
13	55,90 ± 3,7	59,0 ± 4
15	58,18 ± 2,8	51,81 ± 4,1
17	56,46 ± 3,2	49,0 ± 4,5
19	56,21 ± 4	50,67 ± 6,1
21	56,40 ± 2,5	51,08 ± 7,1
23	58,85 ± 1,8	49,70 ± 8,1
01	53,89 ± 1,9	47,08 ± 1,8
03	54,43 ± 2,3	49,98 ± 5,5
05	53,83 ± 4,1	48,53 ± 6,7

* Expresado en media y desviación estándar.

ponden a las alarmas (principal fuente de ruido ambiental de las UCI), al equipo médico, como monitores o respiradores, a las conversaciones entre enfermeras, a los carros de medicación, a las actividades en los pasillos y al hecho de abrir y cerrar la puerta del box del paciente, percibiéndose decibelios superiores en las áreas cercanas al control

de enfermería²⁰. Este hecho se contrastó con la investigación cualitativa de Johansson et al. que añade a estos *inputs* el ruido relacionado con la atención sanitaria (de urgencia o no) y las conversaciones sobre tratamientos y cuidados de otros pacientes²¹ y con otra llevada a cabo por Carrera-Hernández, et al.²². El hecho que apuntan los

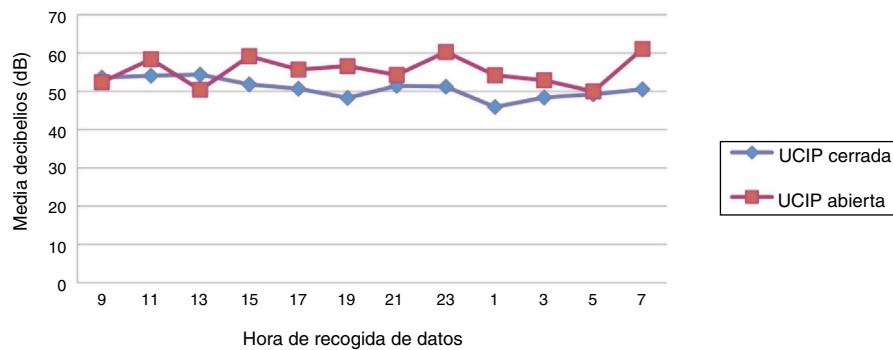


Figura 2 Media de todas las determinaciones del ruido ambiental en decibelios (dB) según franja horaria y unidad analizada.

Tabla 3 Valores globales de ruido ambiental en decibelios según día de la semana y UCIP

Día de la semana	Ruido en decibelios (dB) en la unidad de cuidados intensivos pediátricos*	
	Abierta o boxes con cortinas	Cerrada o habitaciones individuales
Lunes	58,65 ± 4	48,74 ± 5
Martes	58,11 ± 2,6	51,28 ± 5,6
Miércoles	57,67 ± 2	49,38 ± 4,9
Jueves	56,48 ± 3,7	51,94 ± 5,6
Viernes	54,06 ± 3,6	51,94 ± 9,2
Sábado	55,45 ± 3,7	50,29 ± 5,3

* Expresado en media y desviación estándar.

autores anteriores de que la gran mayoría de *inputs* ruidosos se concentran en las áreas asistenciales de las UCIP justificó el medir, en el presente estudio, el ruido ambiental en dichos controles de enfermería.

A pesar de la importancia que tiene el control del ruido ambiental, su valoración en las áreas de críticos aún sigue siendo insuficiente. Un estudio llevado a cabo por Escudero et al. en 2015 que analizó, entre otros aspectos, las características arquitectónicas y de equipamiento de 135 UCI de toda España (133 de pacientes adultos y 2 de pediatría) reveló que únicamente 2 de las unidades de adultos disponían de un medidor de ruido ambiental, siendo 128 las que no determinaban de forma sistematizada dicho *input*. Además, existe una falta de evidencia que constata las mejores intervenciones a llevar a cabo para reducir el ruido, así como los efectos nocivos que este tiene sobre el paciente, tal como la reducción de la calidad del sueño^{18,23}. Aún así, una investigación en la que se instauró una iniciativa denominada *quiet time* consiguió una disminución de los niveles de ruido ambiental de entre 10 y 15 dB, con una percepción cualitativa favorable por parte de los pacientes, familiares y personal asistencial^{24,25}. Dicha iniciativa, a parte de educar con formación y concienciar a los profesionales sobre la importancia de reducir el ruido ambiental, proporcionando al personal asistencial información sobre este *input* en tiempo real gracias a la instalación de medidores, se centra en limitar la actividad clínica diaria para destinar un tiempo específico al descanso del paciente. Además, enfatiza como posibles soluciones a esta problemática el proporcionar a los enfermos tapones y antifaces para paliar los efectos nocivos de los factores medioambientales de luz y ruido de las UCI.

Por consiguiente, tal y como apunta el estudio llevado a cabo en 2005 por Christensen, la educación del personal asistencial de las unidades de cuidados intensivos en torno al manejo y los efectos nocivos del ruido ambiental se hace necesario, ya que estos conocimientos son aún más deficientes entre el personal de las UCI²⁶.

La principal limitación de la presente investigación radica en que se trata de un estudio monocéntrico, por lo que se requieren futuras investigaciones que comparen la infraestructura y diversas dinámicas de trabajo y niveles de ruido ambiental. A pesar de que se constató con la empresa con la que se adquirió el sonómetro la correcta calibración del mismo, otra posible limitación del estudio se centra en la posible variabilidad y en el hecho de no haber podido determinar de forma continua el ruido ambiental. Otra limitación que hay que tener en consideración es que la medición de ruido ambiental se llevó a cabo en dos UCIP no comparables, dada la diferencia estructural de las mismas. Además, en el caso de la UCIP de concepto cerrado, las mediciones se llevaron a cabo en los diferentes controles de enfermería, por lo que los decibelios obtenidos pueden ser diferentes a los que realmente recibe el paciente. Futuras investigaciones se podrían encaminar a comparar si el ruido existente en las áreas asistenciales difiere del que percibe el paciente a pie de cama, sobre todo en el caso de una UCIP de estructura cerrada, y a identificar las fuentes de ruido y posibles medidas para prevenirlo.

Conclusiones

Tras la presente investigación, se ha podido constatar que los niveles de ruido ambiental que imperan en las dos unidades

de cuidados intensivos pediátricos analizadas son elevados. Los datos obtenidos apuntan a que la organización arquitectónica de concepto cerrado puede tener un impacto a la hora de disminuir la generación de dicho *input* medioambiental. Sin embargo, puesto que los niveles de ruido se registraron en los controles de enfermería, futuras investigaciones deben enfocarse en determinarlo a pie de cama del paciente.

Financiación

La primera parte de la investigación, que comprende el estudio llevado a cabo en 2016, fue financiada por la Fundación Enfermería y Sociedad del Colegio Oficial de Enfermeras y Enfermeros de Barcelona en su convocatoria de ayudas a la investigación 2016 (PR-009/16).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- de la Oliva P, Cambra-Lasosa FJ, Quintana-Díaz M, Rey-Galán C, Sánchez-Díaz JI, Martín-Delgado MC, et al. Guías de ingreso, alta y triage para las unidades de cuidados intensivos pediátricos en España. *An Pediatr*. 2018;88:287, e1-e11.
- Apple M. A comparative evaluation of Swedish intensive care patient rooms. *HERD*. 2014;7:78–93.
- Fontaine DK, Briggs LP, Pope-Smith B. Designing humanistic critical care environments. *Crit Care Nurs Q*. 2001;24:21–34.
- Barrett H, Bion JF. An international survey of training in adult intensive care medicine. *Intensive Care Med*. 2005;31:553–61.
- Garrido-Galindo AP, Camargo-Caicedo Y, Vélez-Pereira AM. Nivel de ruido en unidades de cuidado intensivo de un hospital público universitario en Santa Marta (Colombia). *Med Intensiva*. 2016;40:403–10.
- World Health Organization. Guidelines for community noise. Geneva: World Health Organization; 1999.
- Mateu M. Assaig clínic aleatoritzat sobre l'impacte de l'aïllament acústic ambiental i de la musicoteràpia en el confort del pacient amb ventilació mecànica ingressat en una unitat de cures intensiva [tesis]. Girona: Universitat de Girona;. 2016. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10803/381085>.
- Escuté MR, Martínez JR. Are intensive care units (ICU) loud? Discrepancies between the perception of professionals and patients and the measurement of real noise with sound level meter. *Rev Enferm*. 2012;35:18–24.
- Escudero D, Viña L, Calleja C. Por una UCI de puertas abiertas, más confortable y humana. Es tiempo de cambio. *Med Intensiva*. 2014;38:371–5.
- Garrido-Galindo AP, Camargo Caicedo Y, Vélez-Pereira AM. Nivel continuo equivalente de ruido en la unidad de cuidado intensivo neonatal asociado al síndrome de burnout. *Enferm Intensiva*. 2015;26:92–100.
- Fuentes Pumarola C, Bonet A, Sirvent JM, Brugada Motjé N. Manual d'infermeria Intensiva. Girona: Documentació Universitària;. 2010.
- Bosch A, Falcó A, Santaolalla M, Dominguez MC, Jordan I. Factores ambientales de luz y ruido en las unidades de cuidados intensivos. *An Pediatr*. 2017;84:227–8.
- American Academy of Pediatrics, Committee on Environmental Health. Noise: a hazard for the fetus and newborn. Committee on Environmental Health. *Pediatrics*. 100; 724-727.
- Okcu S, Ryherd EE, Zimring C, Samuels O. Soundscape evaluation in two critical healthcare setting with different designs. *J Acoust Soc Am*. 2011;130:1348–58.
- 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:e88–98.
- Bárcenas D. Papel de enfermería en la mejora del sueño en una unidad de cuidados intensivos: revisión bibliográfica. *Hygia Enferm*. 2013;82:36–9.
- Basco Prado L, Fariñas Rodríguez S, Hidalgo Blanco MA. Características del sueño de los pacientes en una unidad de cuidados intensivos. *Rev Cuba Enferm*. 2010;26:44–51.
- Delaney L, Litton E, Van Haren F. The effectiveness of noise interventions in the ICU. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2019;32:144–9.
- Simons KS, Verweij E, Lemmens PMC, Jelfs S, Park M, Spronk PE, et al. Noise in the intensive care unit and its influence on sleep quality: a multicenter observational study in Dutch intensive care units. *Crit Care*. 2018;22:250.
- Stayt LC, Seers K, Tutton E. Patients' experience of technology and care in adult intensive care. *J Adv Nurs*. 2015;71:2051–61.
- Johansson L, Bergbom I, Wayne KP, Ryherd E, Lindahl B. The sound environment in an ICU patient room - a content analysis of sound levels and patient experience. *Intensive Crit Care Nurs*. 2012;28:269–79.
- Carrera-Hernández L, Aizpitarte-Pejenaute E, Zugazagoitia-Ciarrusta N, Goñi-Viguria R. Patients' perceptions of sleep in a Critical Care Unit. *Enferm Intensiva*. 2018;29:53–63.
- Escudero D, Martín L, Viña L, Quindós B, Espina MJ, Force-lledo L, et al. Política de visitas, diseño y confortabilidad en las unidades de cuidados intensivos españolas. *Rev Calid Asist*. 2015;30:243–50.
- Bani Younis M, Hayaine F, Batiha AM. Measurement and nonpharmacological management of sleep disturbance in the intensive care units: a literature review. *Crit Care Nurs Q*. 2019;42:75–80.
- Goeren D, John S, Meskill K, Iacono L, Wahl S, Scanlon K. Quiet time: A noise reduction initiative in a neurosurgical intensive care unit. *Crit Care Nurse*. 2018;38:38–44.
- Christensen M. What knowledge do ICU nurses have with regard to the effects of noise exposure in the intensive care unit? *Intensive Crit Care Nurs*. 2005;21:199–207.