

## Ruido laboral y su efecto cardiovascular. Un caso en la industria metalmecánica.

## Occupational noise and cardiovascular effects. A metalmechanic industry case.

Barrio Echavarría G<sup>1</sup>, Talavera Sánchez O<sup>2</sup>, Ramírez Fraire R<sup>3</sup>

### RESUMEN

**Objetivo:** determinar el efecto del ruido en el ambiente laboral sobre la presión sanguínea y frecuencia cardiaca en un trabajador de la industria metalmecánica. **Métodos:** Se realizaron mediciones de ruido con un dosímetro marca Edge EG4-D de 3M, mediciones depresión sistólica, diastólica y frecuencia cardiaca con un monitor ambulatorio marca Bravo 24-h ABP, estos registros se obtuvieron durante el desarrollo de la jornada laboral. **Resultados:** Se encontró una media de exposición a ruido promedio de  $88 \pm 8.1$  dBA y una media de la presión sistólica de  $140.8 \pm 10.3$  mm de Hg y diastólica de  $79.6 \pm 6.6$  durante la jornada laboral presentándose una correlación de 0.51 entre el aumento de la presión diastólica y el ruido. **Conclusiones:** la exposición a ruido podría ser un factor e riesgo laboral para el aumento de la presión sistólica de manera aguda.

**Palabras clave:** Ruido en el ambiente ocupacional, salud ocupacional, presión sanguínea

### ABSTRACT

**Aim:** determine the effect of occupational noise on the blood pressure and heart rate in a metalworking industry worker. **Methods:** Noise measurements were performed with a 3M Edge EG4-D dosimeter and the systolic, diastolic and heart rate pressure with a Bravo 24-h ABP ambulatory blood pressure monitor. These records were obtained during the working day. **Results:** An average exposure to noise was found to be  $88 \pm 8.1$  dBA and the mean systolic pressure was  $140.8 \pm 10.3$  mm Hg and diastolic pressure was  $79.6 \pm 6.6$  during a working day, with a correlation of 0.51 between increased Diastolic pressure and noise. **Conclusions:** the exposure to occupational noise might be a risk factor for high systolic pressure.

**Keywords:** Occupational Noise, occupational health, Blood Pressure

1. Profesor Investigador de Tiempo Completo. Maestría Salud en el Trabajo, Universidad Autónoma de Chihuahua.

2. Profesor Investigador de Tiempo Completo. Maestría Salud en el Trabajo, Universidad Autónoma de Chihuahua.

3. Profesor Investigador de Tiempo Completo. Coordinadora del programa Maestría Salud en el Trabajo, Universidad Autónoma de Chihuahua.

## INTRODUCCIÓN

La exposición a ruido en el ambiente laboral, es un riesgo al cual se le atribuyen diversos efectos nocivos sobre la salud, destacando la pérdida auditiva como el efecto mayormente asociado (1, 2). Se ha reportado que exponerse a niveles  $\geq 85$  decibeles A (dBA) inicialmente ocasiona una pérdida temporal de la audición, la cual se revierte al cabo de unos días, pero si la exposición es repetida o sostenida, lleva a cambios degenerativos que cambian la pérdida auditiva temporal en permanente(3). Además, se han encontrado otros efectos que también se encuentran relacionados al ruido como los cambios en la conducta, en patrones del sueño, niveles de cortisol y especialmente, efectos sobre el sistema cardiovascular (4-6). El objetivo del presente estudio fue determinar si los niveles de ruido a los que se encuentra expuesto un trabajador de una empresa metalmecánica, generan cambios en la presión sanguínea.

## MÉTODOS

Se efectuó un estudio transversal, descriptivo y de campo, donde se midió el nivel de ruido expuesto a un trabajador de 45 años de edad que laboraba en el área de producción de la industria metalmecánica durante el mes de Agosto 2016. El sujeto de estudio elegido aceptó participar de manera voluntaria, firmando previamente el consentimiento informado. Se eligió esta persona dado que su trabajo como operador de un taladro industrial, no implicaba un gran esfuerzo físico que pudiera elevar la presión por sí mismo. A través de un cuestionario, se obtuvo información general como antigüedad en el puesto, peso, talla, antecedentes familiares de hipertensión y consumo de tabaco. Se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) con la siguiente fórmula: IMC=peso [kg]/estatura [m<sup>2</sup>].

Para monitorear el ruido, se utilizó un dosímetro marca Edge EG4-D de 3M, previamente verificado con un calibrador acústico marca AC/300 de 3M y las mediciones se realizaron según especificaciones de la NOM 011 STPS 2001 que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido<sup>(7)</sup>, dicha medición se efectuó desde el inicio del trabajo cada minuto, durante 530 min (8 hrs 50 min) de duración la jornada laboral, incluyendo los recesos para desayuno y comida. Para la función cardiovascular se empleó un monitor ambulatorio de la presión arterial Bravo 24-h ABP modelo 222-B; marca SunTech U.S.A; el cual registró la presión sistólica y diastólica expresada en milímetros de Hg y la frecuencia cardiaca en latidos por minuto. El equipo se programó para realizar mediciones cada 30 minutos mientras trabajaba, obteniendo de manera exitosa 15 evaluaciones de presión y frecuencia

cardiaca

Los datos se analizaron con el programa SPSS versión 20, donde se obtuvieron la media, desviación estándar y correlación de Pearson entre las variables ruido en dBA, presión sistólica y diastólica antes y durante la jornada laboral (mm Hg) y frecuencia cardiaca en Latidos Por Minuto (LPM).

## RESULTADOS

La exposición a ruido laboral es un riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores de la industria metalmecánica debido a la naturaleza de los procesos. En el cuadro I, se muestran los datos generales del trabajador que participó en el estudio, esta persona de 45 años de edad cuenta con una antigüedad de 4 años en la empresa, y hace referencia que desde su inicio en esta actividad, siempre ha permanecido en el área de producción.

**Cuadro I.-** Datos generales del trabajador de una empresa metalmecánica de la ciudad de Chihuahua, México.

Edad (años)	45
Antigüedad en el puesto(años)	4
Índice de Masa Corporal	28
Consumo de tabaco	No
Antecedentes familiares de hipertensión	No

**Fuente:** Elaboración propia

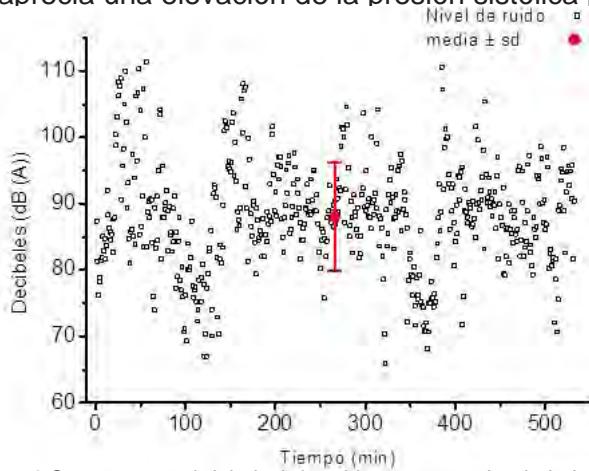
En la dosimetría realizada durante el desempeño de las actividades cotidianas de este empleado, con el análisis de los datos, se obtuvo una media de  $88.07 \pm 8.17$  dBA, por debajo de los 90 decibeles, que son los permitidos para una exposición de 8 horas de jornada laboral. Al graficar los datos, en el curso temporal se observa que es ruido de tipo intermitente encontrando que el trabajador estuvo bajo una exposición  $\geq 105$  dB de 18 minutos, lo cual supera los 15 min que indica la NOM 011 STPS 2001 (Figura 1).

En el cuadro II se muestran los resultados de las medidas de la presión sistólica y diastólica, así como de la frecuencia cardiaca antes y durante el desempeño de actividades laborales, donde previo a dichas actividades se midieron los parámetros antes referidos, obteniendo 125/80 mm de Hg y 80 LPM. Durante su desarrollo de jornada laboral se encontró que la presión sistólica fue la que aumentó en mayor medida (un promedio de 15.8 mm de Hg) y la que presentó una correlación moderada positiva con respecto al ruido en el área laboral, a mayor cantidad de ruido mayor presión sistólica.

## DISCUSIÓN

La exposición a ruido en el ambiente laboral es un tema que genera controversia, ya que diversos estudios indican que la exposición crónica presenta un aumento sostenido de la presión y otros que es una elevación transiente (4). En el caso que se presenta,

se muestra que el trabajador está expuesto a ruido intermitente con variaciones que van desde los 65.9 hasta 111.4 dBA y que al inicio de la jornada se encuentra con una presión arterial sistémica de 125/82 mm de Hg, pero en el transcurso de la jornada laboral se aprecia una elevación de la presión sistólica posi-



**Figura 1.** Curso temporal del nivel de ruido expuesto el trabajador en la jornada laboral. Exposición a ruido en el ambiente laboral desde el inicio hasta el término de la jornada laboral, con una media de ruido de  $88.07 \pm 8.17$  dBA. En las líneas rojas continua y punteada se muestran las mediciones de  $\geq 90$  dB (A) y de  $\geq 105$  dBA respectivamente.

**Cuadro II:** Correlación de ruido ocupacional entre la presión sistólica, diastólica y la frecuencia cardíaca

Jornada laboral			
Parámetro	Antes	Durante $\pm$ sd	Correlación
Presión (en mm de Hg) :			
• Sistólica	125	$140.8 \pm 10.3$	0.511
• Diastólica	82	$79.6 \pm 6.6$	0.348
Frecuencia cardiaca (LPM)	80	$88 \pm 6.9$	-0.113

**Fuente:** Elaboración propia

blemente ante factores estresores, ya que al utilizar solo algunos músculos, se produce vasoconstricción lo que puede incrementar la presión hasta 170 mm de Hg(8). De manera reciente, se ha reportado que la exposición crónica al ruido altera los niveles de catecolaminas, lípidos y glucosa plasmática asociados con hipertensión, infarto e isquemia cardiaca (9-11). Aunque los niveles de ruido en el ambiente laboral de presente estudio se encuentran en promedio por debajo de los 90 dBA, que es el límite máximo permisible según lo indica la NOM 011 STPS 2001, en el análisis del curso temporal se observa que el ruido llega a sobrepasarlo 105 decibeles por 18 min y que la Norma Oficial mexicana indica que el máximo de tiempo de exposición a este nivel de ruido son 15 min.

En un estudio realizado por Paunovic y colaboradores, demuestran como el aumento en el ruido llega a elevar la presión arterial al primer minuto de exposición (12), muy similar a nuestros hallazgos con

el sujeto que participó en el estudio. En conclusión, el ruido intermitente que se presenta en la industria metalmecánica está afectando de manera directa a los trabajadores, pero es necesario llevar a cabo un estudio donde abarque una población representativa de personal que labore en esta rama de la industria y de ser posible, realizar mediciones de presión y ruido simultáneas que nos permitan determinar la relación entre ambas variables.

## REFERENCIAS

- Assunta C, Ilaria S, Simone de S, Gianfranco T, Teodorico C, Carmina S, et al. Noise and cardiovascular effects in workers of the sanitary fixtures industry. *Int J Hyg Environ Health*. Jan;218(1):163-8.
- de Souza TC, Périsse AR, Moura M. Noise exposure and hypertension: investigation of a silent relationship. *BMC Public Health*. 2015;15:328.
- Ranga RK, Yadav S, Yadav A, Yadav N, Ranga SB. Prevalence of occupational noise induced hearing loss in industrial workers. *Indian Journal of Otology*. 2014;20(3):4.
- Rapisarda V, Ledda C, Ferrante M, Fiore M, Cocuzza S, Bracci M, et al. Blood pressure and occupational exposure to noise and lead (Pb): A cross-sectional study. *Toxicol Ind Health*. 2015 Oct;32(10):1729-36.
- de Souza TC, Périsse AR, Moura M. Noise exposure and hypertension: investigation of a silent relationship. *BMC Public Health*. 2015 Apr 03;15:328.
- Chang TY, Liu CS, Young LH, Wang VS, Jian SE, Bao BY. Noise frequency components and the prevalence of hypertension in workers. *Sci Total Environ*. Feb 1;416:89-96.
- Méjico. Secretaría del Trabajo y Prevención Social, Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001. (2001).
- Guyton AC. *Tratado de Fisiología Médica*. Decimoprimera Edición ed.: ELSEVIER; 2006.
- Basner M, Babisch W, Davis A, Brink M, Clark C, Janssen S, et al. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet*. 2014 Apr 12;383(9925):1325-32.
- Kalantary S, Dehghani A, Yekaninejad MS, Omidi L, Rahimzadeh M. The effects of occupational noise on blood pressure and heart rate of workers in an automotive parts industry. *ARYA Atheroscler*. 2015 Jul;11(4):215-9.
- Munzel T, Gori T, Babisch W, Basner M. Cardiovascular effects of environmental noise exposure. *Eur Heart J*. 2014 Apr;35(13):829-36.
- Paunovic K, Jakovljevic B, Stojanov V. The timeline of blood pressure changes and hemodynamic responses during an experimental noise exposure. *Environ Res*. May;163:249-62.