

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS MEDICAS CARLOS C. PINLAY
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS JOSE ASEF YARA
CIEGO DE AVILA

TÍTULO: Comportamiento audiométrico en trabajadores de la
Empresa Indalecio Montejo, expuestos a niveles nocivos de ruido.
Ciego de Ávila 2011

AUTOR: Dr. Leonel Abreu Hernández
Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral.

AUTOR: Dra. Laritza Escobar Rojas.
Especialista de Primer Grado en Epidemiología.

ASESORES: Dr. Rafael García Cabre
Especialista de Primer Grado en Epidemiología
Profesor Instructor.

Dr. Ramon Rodríguez Duménigo
Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral.
Especialista de Primer Grado en Otorrinolaringología.
Máster en Enfermedades Infecciosas.

**PROYECTO DE TRABAJO DE TERMINACIÓN DE TESIS PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE ESPECIALISTA DE 1er GRADO EN HIGIENE Y EPIDEMIOLOGÍA.**

AÑO 2012

PENSAMIENTO

Ver después no vale, lo que vale es ver antes y estar preparados...

José Martí.

DEDICATORIA

A mi esposa e hijo por su amor incondicional.

A mi familia por su sacrificio y dedicación.

A mis amigos por estar siempre presentes.

AGRADECIMIENTOS

A todos los que con su esfuerzo y ayuda contribuyeron a la realización de este trabajo.

RESUMEN

. Se diseñó un estudio observacional descriptivo, para valorar el comportamiento del resultado audiométrico en trabajadores de la Empresa Indalecio Montejo del municipio de Ciego de Ávila. El universo de estudio estuvo constituido por el 100% de los trabajadores expuestos a niveles nocivos de ruido. Previamente fueron evaluados por el servicio de Otorrinolaringología del hospital Provincial “Antonio Luaces Iraola”, con el fin de descartar otras posibles causas que pudieran modificar los resultados de la audiometría.

Luego de realizar el estudio ambiental donde se clasificaron las principales áreas ruidosas de la empresa, se les realizó al 100% de los expuestos la mensuración de la audición para posteriormente clasificar el perfil audiométrico de los mismos.

Los datos fueron recolectados a través de una encuesta confeccionada al efecto y los principales resultados fueron: del total de puestos de trabajo de la empresa a los que se les realizó el estudio respecto al ruido, el 61,5% registraron niveles superiores a los 85 dB establecidos por las normas para puestos de trabajo ruidosos. Se diagnosticaron 65 casos de DAIR en sus diferentes grados, relacionados con la edad, sexo y tiempo de exposición, y se comprobó que el 100% de los trabajadores no usaban los medios de protección específicos.

INDICE

INTRODUCCIÖN. -----	Pág. 7-9
MARCO TEÖRICO. -----	Pág. 12-25
METODOLOGIA.-----	Pág. 27-31
DISCUSIÖN.-----	Pág. 32-40
CONCLUSIONES:-----	Pág. 41-42
RECOMENDACIONES:-----	Pág.43
REFERENCIAS BIBLIOGRÄFICAS.-----	Pág.44-47
ANEXOS:	

INTRODUCCIÓN

El trabajo del hombre es el punto de partida del desarrollo de una sociedad en todas sus formas; el trabajo, punto de apoyo y sostén de la productividad, no siempre está exento de riesgos y desde épocas tan remotas como las de Hipócrates y Galeno (400 a.n.e) se conocen y estudian los daños a la salud producidos por los oficios conocidos hasta entonces.

El ruido constituye hoy en día el agresor de naturaleza física mas difundido en el ambiente laboral y social, siendo la pérdida de la capacidad auditiva la enfermedad profesional más frecuente en este medio, y a la que se debe prestar especial atención. (1)

El deterioro auditivo inducido por ruido (DAIR) es un problema de salud que se incrementa, conjuntamente con el avance de la civilización. La exposición a ruidos de alta intensidad, origina trastornos como la incapacidad para la comunicación personal, reduce la calidad de vida del ser humano y su socialización, fenómeno este conocido como socioacusia. Entre los posibles factores causales de hipoacusia en el medio laboral se deben considerar dos: la exposición a niveles altos de ruido ambiental y a diferentes productos tóxicos (Ej. anhídrido carbónico, arsénico, tolueno etcétera. (2)

Aunque no existe una definición exacta para el ruido, se admite que se trata de un sonido que provoca una sensación desagradable en quien lo escucha, aunque esta definición se encuentra muy ligada a la subjetividad.

Desde el punto de vista médico, se considera ruido el sonido que puede producir pérdida de audición, ser nocivo para la salud o interferir gravemente una actividad. La diferencia entre sonido y ruido es muy subjetiva y depende no sólo de la sensibilidad de las personas, sino también de las circunstancias en que éstas se encuentran y de las características del sonido o ruido: (3)

- Intensidad
- Tono
- Duración
- Variaciones en el tiempo
- Forma de presentación

Desde un punto de vista legal, los efectos nocivos del ruido comienzan por encima de los 85 decibelios. A partir de este nivel se aplica en el mundo laboral la legislación referente a medidas tendentes más a la protección ante el ruido que a eliminarlo. Cuando se superan los 80 decibelios y la exposición se prolonga durante años, como sucede en algunas empresas, el oído se va dañando de forma casi imperceptible, y quien sufre ese ruido se vuelve duro de oído, para terminar padeciendo una sordera cada vez más acusada a las frecuencias agudas y a las frecuencias conversacionales. Se trata de un proceso que conduce irreversiblemente a la pérdida de la audición, ya que no existe tratamiento. Estas personas precisan que se les hable más alto cada vez, no oyen el timbre de casa o el teléfono, suben el volumen del televisor y de la radio con la consiguiente molestia para los demás, y escuchan zumbidos en los oídos, denominados acúfenos, que pueden ser molestos e incluso alterar el sueño de quien los padece. (4)

Por lo general, los hombres están más expuestos al ruido excesivo en el lugar de trabajo que las mujeres. Según un estudio internacional financiado por la Organización Mundial de la Salud, el 22 por ciento de todos los casos de discapacidad auditiva en hombres se debe a entornos laborales ruidosos, en comparación con el once por ciento de las mujeres.

La pérdida de audición inducida por ruido representa una carga mucho mayor en países en vías de desarrollo que en las regiones del mundo más desarrolladas. La diferencia radica principalmente en la falta de programas de prevención sobre el ruido y la falta de conocimiento de las consecuencias de la exposición a ruidos excesivos. (5)

En países en vías de desarrollo el ruido ocupacional supuso cerca de 3,8 millones de años de vida saludable perdida por año en el 2000, en comparación con 0,3 millones de años en los países desarrollados.

Se estima que un tercio de la población mundial y el 75 % de los habitantes de ciudades industrializadas padecen algún grado de sordera o pérdida auditiva causada por exposición a sonidos de alta intensidad. La OPS refiere una prevalencia promedio de hipoacusia del 17% para América Latina, en trabajadores con jornadas de 8 horas diarias, durante 5 días a la semana con una exposición que varía entre 10 a 15 años.

En los Estados Unidos de América, la pérdida auditiva inducida por exposición al ruido de origen industrial es una de las enfermedades ocupacionales más frecuentes. En ese país se ha estimado que la exposición a un nivel de ruido ocupacional superior a 90 decibeles afecta a una población de 2.9 a 3.4 millones de trabajadores, mientras que en el intervalo de exposición de 85 a 90 dB se encuentran entre 5.2 y 8.9 millones de trabajadores. En Europa se estima que alrededor de 35 millones de personas están expuestas a niveles de ruidos perjudiciales. (6)

En nuestro medio en especial, hemos notado que el desarrollo de nuestra provincia ha estado aparejado al incremento de la actividad industrial, con la consiguiente aparición de nuevas maquinas herramientas capaces de producir un grado variable de contaminación acústica, que en ocasiones excede los limites de lo permisible para el oído humano.

De ahí la importancia del estudio que realizamos, que trata de conocer el comportamiento de este fenómeno en empresas como la Indalecio Montejo del municipio Ciego de Ávila, y que nos permiten tener elementos científicos para proponer diferentes medidas encaminadas a la protección del personal expuesto.

PREGUNTA CIENTÍFICA

1. ¿Cuál es el comportamiento audiométrico de la población laboral con riesgo de DAIR, en la Empresa “Indalecio Montejó” de Ciego de Ávila?
2. ¿Cuáles serán las afectaciones más frecuentes relacionadas con la exposición al ruido industrial en esta población laboral?
3. ¿Se cumplirán las medidas de protección específicas para puestos de trabajos ruidosos?

OBJETIVOS

1. Objetivo General:

1.1 Describir el comportamiento audiométrico en un grupo de trabajadores de la “Empresa Indalecio Montejo”, expuestos a niveles nocivos de ruido.

2. Objetivos Específicos:

1- Determinar el nivel de ruido en las diferentes áreas.

2- Describir el perfil audiométrico de los trabajadores expuestos a niveles nocivos de ruido y determinar la presencia o no de DAIR y sus diferentes grados.

3- Relacionar algunas variables como: Edad, Sexo, Tiempo de exposición y Oído afectado con los resultados audiométricos.

4- Conocer la sintomatología más frecuente asociada a la exposición al ruido referida por cada trabajador.

5- Determinar el empleo de medidas de protección y prevención.

MARCO TEÓRICO

El Sonido como definición es un movimiento de moléculas organizado, causado por un cuerpo en vibración, en algún medio.

Médicamente consideraremos al sonido como toda vibración simple o compleja que por su intensidad es tolerable para el oído humano y genera una sensación de agrado en el individuo. (6)

Características del sonido:

- Frecuencia: es el número de ondas completas o ciclos de una cantidad periódica ocurriendo en una unidad de tiempo (usualmente 1 segundo).

La frecuencia se mide en Hertz (Hz) y el ser humano esta capacitado para percibir frecuencias que van de 20 Hz a 20 KHz.

Aquellos sonidos cuya frecuencia sea inferior a 20 Hz se denominan infrasonidos mientras que cuando es superior a los 20 KHz serán ultra sonidos. Tanto los infra como los ultrasonidos no son audibles pero igualmente pueden ocasionar alteraciones físicas y/o psíquicas.

Respecto a las frecuencias bajas o vibraciones las que son transmitidas por el suelo o por contacto directo con el elemento generador facilitarían la lesión del oído interno por microdesgarros y lesiones vasculares.

Las frecuencias mas nocivas para el oído humano son las que están entre los 2 y 3 KHz y son estas las que más frecuentemente se encuentran en las industrias.

- Intensidad: es la potencia en energía por segundo transmitida a través de un área de 1 metro cuadrado, orientada perpendicularmente a la dirección de la propagación de la onda.

La intensidad de presentación de un sonido puede ser variable y según los valores de las variaciones puede ser considerado como noxa intermitente y noxa con sobrenoxa.

La intensidad como noxa intermitente corresponde a un estímulo continuo de baja intensidad (por debajo de los 80 dB) con momentos en los que la presión sonora supera los 100 dB. La intensidad que actúa como noxa con sobrenoxa es aquella en la que el estímulo de base supera los 90dB e intermitentemente sobrepasa los valores de presión sonora de 100 dB.

La energía de un sonido desde un punto de vista físico se duplica cada 3 dB aproximadamente, por ejemplo, la energía recibida durante 8 horas a 90 dB es igual a 4 horas a 93 dB. En algunos países donde existe reglamentación industrial severa (EEUU) toman en cuenta que la duplicación de los valores energéticos se produciría cada 5 dB.

Por debajo 80 dB el oído humano no presenta alteraciones definitivas. Estos niveles generan molestias pasajeras denominadas fatiga auditiva, donde los elementos transductores (oído interno) no sufren problemas definitivos.

Cuando la intensidad supera los 90 dB comienzan a aparecer lesiones irreversibles tanto mayor cuanto mayor sea la exposición y la susceptibilidad personal.

- Tiempo: En este punto debemos considerar tres tiempos. El tiempo de duración de un sonido o ruido, el tiempo de percepción y el tiempo de exposición en el cual es importante considerar, la duración del estímulo y periodo de descanso.

Tal como cualquier otro sistema sensorial la audición necesita de cierto tiempo de estimulación para que pueda ser percibida.

La percepción implica un inicio y una finalización, cuanto mas intenso es el estímulo menor será el tiempo de presencia necesario para que sea percibido. Respecto a la finalización, la misma no concuerda con el cese del estímulo, manteniéndose la sensación audible tanto mas tiempo como intenso sea el estímulo presentado. El reclutamiento y la fatiga como alteraciones funcionales cocleares distorsionarían las reglas de percepción entre el tipo estímulo, intensidad y tiempo.

La duración de estímulo esta en relación directa con la lesión coclear mientras que el periodo de descanso esta en relación inversa.

Cuanto mayor es el tiempo de exposición mayor será la posibilidad de lesión aunque la intensidad sonora no sobrepase los 90 dB. Si la exposición al ruido es intermitente u ocasional la lesión que se puede generar estará en relación directa a la intensidad.

(7)

Por el contrario los ruidos son también sonidos simples o complejos pero disarmónicos y de muy alta intensidad, generando intolerancia o dolor al oído y una sensación de displacer al individuo.

El ruido puede ser clasificado en: (8)

Tonos puros

Sonidos de banda estrecha

Sonidos de banda ancha

Sonidos explosivos

Sonidos de impacto

Es tentadora la idea de hacer una fórmula que determine la lesión que generaría un ruido. El problema esta dado por la gran cantidad de variables como la intensidad, forma de presentación, frecuencia, tiempo de exposición, ambiente, etc. y relacionarlo con la susceptibilidad individual y los antecedentes personales.

La relación causal entre los ruidos intensos y la hipoacusia se reconoce desde épocas remotas. La referencia más antigua conocida es una observación registrada en el primer siglo de nuestra era por Plinio el viejo en su Historia Natural, cuando menciona que las personas que vivían cerca de las cataratas del Nilo, quedaban sordas.

El ruido constituye hoy en día el agresor de naturaleza física más difundido en el ambiente laboral y social, siendo la pérdida de la capacidad auditiva la enfermedad profesional más frecuente en este medio, y a la que se debe prestar especial atención.

El DAIR depende del nivel general del ruido y de la duración de la exposición al mismo.

La “Occupational and Health Administration” (OSHA) estableció los niveles de permisibilidad de ruido en función del tiempo de exposición: (9), según se muestra en el (anexo.4).

Más de 115 db, no están permitidos sin el uso de protectores auditivos y se recomiendan medidas complementarias como:

- planificación y organización administrativa
- medición y control de los ruidos
- pruebas audiométricas pre-intra y postlaborales
- educación del personal.

Desde la época de la revolución industrial el aumento de los ruidos producido por el hombre ha llegado a niveles peligrosos para la salud física y mental. El ruido, como agente contaminante, no sólo puede generar daños al sistema auditivo, como el trauma acústico o la hipoacusia, sino que también puede afectar al sistema nervioso, el sistema digestivo, puede provocar arritmia cardíaca, irritación, pérdida de la concentración, de la productividad laboral y alteración del sueño entre otros.

El ruido guarda una connotación especial para la higiene y la medicina del trabajo, en atención a la gran cantidad de trabajadores y población general que están expuestos a sus efectos nocivos. La literatura especializada refiere resultados de numerosas investigaciones realizadas acerca de los efectos que la acción del ruido puede ocasionar sobre la salud del individuo expuesto. Los mismos pueden agruparse en daños sobre la audición y efectos nocivos extraurales. El efecto más estudiado y específico del ruido es el producido sobre el aparato auditivo, donde es capaz de dañar las células ciliadas del órgano de Corti, produciendo como consecuencia una hipoacusia neurosensorial irreversible, cuya característica más relevante es que se origina en frecuencias cercanas a los 4000 Hz (entre 3000 y 6000 Hz). La pérdida auditiva en estadios más avanzados se extiende a las restantes frecuencias,

incluyendo las conversacionales. Es entonces cuando el trabajador toma conciencia de su alteración auditiva (10)

Con relación a los efectos extraurales, su variabilidad es elevada por la no especificidad etiológica de éstos, dificultando, por tanto, el establecimiento de relaciones causales simples. Todo ruido que persiste en el tiempo sea o no constante esta en condiciones de ocasionar alteraciones psíquico físicas. Intensidades menores de 60 dB causan intranquilidad, entre los 60 a 90 dB puede presentarse sintomatología neurovegetativa y por arriba de los 90 dB, determinar profundas alteraciones psicológicas.

Se denomina trauma acústico a la pérdida de capacidad auditiva producida por el ruido que afecta inicialmente la banda de 4.000 Hz, luego otras bandas de frecuencias altas y ya en estados avanzados, bandas del área conversación.

De acuerdo a las pérdidas auditivas las sorderas se clasificaron en:(11-12)

Ligeras (Pérdida auditiva entre 15-40 decibeles, Moderadas (Pérdida auditiva entre 41-60 decibeles), Severas (Pérdida auditiva entre 61-80 decibeles), Profundas (Pérdida auditiva de más de 81 decibeles)

El Trauma Acústico Agudo; el Deterioro Auditivo Inducido por Ruido Laboral y el Daño Auditivo Inducido por Ruido Social son formas que pueden estar solas o asociadas como ejemplo podemos citar que se ven pacientes expuestos a ruido laboral crónico que viven en urbanizaciones ruidosas.

También pueden existir factores agravantes como la presbiacusia y los ototóxicos, un claro ejemplo de asociación ototóxico-traumática son los pacientes que toman aminoglucocidos y están expuestos a ruidos intensos en su trabajo.

El trauma acústico agudo (TA) corresponde a una lesión causada por un ruido único de alta intensidad, mientras que el Deterioro auditivo inducido por ruido (DAIR) se relaciona con la exposición prolongada a un ruido intenso con pérdida progresiva de la audición.(13)

Si bien intensidad y tiempo de exposición están íntimamente relacionados podríamos decir que el trauma acústico agudo se relaciona prioritariamente a la intensidad sonora mientras que el DAIR al tiempo de exposición.

En el T.A la hipoacusia es del tipo sensorineural o mixta, puede presentarse en forma uni o bilateral y es posible de recuperación. El DAIR es la pérdida, sensorineural, nunca mixta, y generada por la exposición continua al ruido y en general la lesión es gradual, bilateral, simétrica y recuperable en algunos pacientes solo en su inicio. (14)

En un inicio no se alteran las tres frecuencias tonales conversacionales, posteriormente pueden ser afectadas ocasionando trastornos en la comunicación. El trastorno se inicia primero con lo que se llama la FATIGA ACÚSTICA, que en las mediciones se traduce por una disminución del umbral de audibilidad en frecuencia de 4000 Hz no mayor de 15 decibeles, acompañada de intolerancia diplacusia y acúfenos, debida al cansancio neuronal por la acumulación de productos metabólicos en las células del órgano de Corti. Hasta aquí el proceso es reversible si el paciente se aleja del entorno ruidoso. (15-16-17)

La prevención del trauma acústico se realiza mediante los exámenes preocupacionales (para descubrir los casos susceptibles) y mediante los exámenes periódicos de control por lo menos una vez al año, especialmente a través de la realización de la audiometría tonal. (18-19)

Interpretación audiométrica tonal.

Hay tres tipos de sordera a considerar, cuyas gráficas son diferentes: sorderas de conducción, llamadas también de transmisión, en ellas la parte afectada del oído corresponde al oído externo y medio; sorderas de percepción llamadas también neurosensoriales, en ellas la parte afectada corresponde al oído interno, vías o centros auditivos; y las sorderas mixtas en las que hay a la vez lesiones en ambas partes del oído y que serán con predominancia de transmisión o de percepción

según esté afectado en mayor o menor grado el oído externo, medio, interno o las vías y centros auditivos.(20)

En las sorderas de conducción (transmisión) la curva en la vía aérea, está descendida toda ella o en parte y la curva de conducción ósea está normal o ligeramente descendida.

En las sorderas de percepción (neurosensoriales) la curva aérea y la ósea están descendidas paralelamente, poco en las frecuencias graves y fuertemente en las frecuencias agudas, pudiendo incluso estar cortadas (o no oírse) en las frecuencias muy agudas (4.000 hasta 8.000).

En las sorderas mixtas la curva de conducción aérea está descendida en toda la longitud de las frecuencias presentando un nivel muy bajo en las frecuencias elevadas. La curva de conducción ósea puede estar más o menos conservada en las frecuencias bajas o medias y muy descendida o desaparecida en las frecuencias altas.

Pérdidas por trauma sonoro

El trauma sonoro puede producirse en un ambiente extralaboral (discotecas, música fuerte, tiro, deportivo, caza, tiro militar, aviación, motociclismo o automovilismo, submarinismo, etc.) o adquirido dentro de las horas de trabajo, o sea trauma sonoro y laboral.

Nos interesa en este estudio el trauma sonoro que se produce en las horas de trabajo.

En el trauma sonoro se afectan las frecuencias agudas, principalmente la de 4.000, sin embargo, hay ruidos que pueden afectar a las frecuencias vecinas de 3.000 y de 6.000.

Este trauma da en la audiometría una caída a la frecuencia 4.000 pero una recuperación a la frecuencia 6.000, es lo que llamamos escotoma traumático tipo 1. (Figura 1).

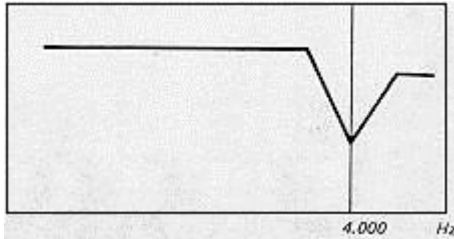


Fig. 1 primer grado: Evolución audiométrica del trauma sonoro

Este escotoma se profundiza con los años de trabajo y la edad del trabajador, se va ampliando y esta imagen va convirtiéndose en una cubeta- traumática tipo 2. (Figura 2, segundo grado).

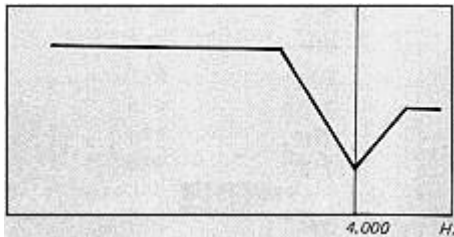


Fig. 2 segundo grado: Evolución audiométrica del trauma sonoro

Al incrementarse más el trauma se produce una falta de recuperación en la frecuencia 6.000, cada vez más evidente y una pérdida auditiva en la frecuencia 1.000 y progresivamente en todas las frecuencias graves hasta la 250, tipo 3. (Figura 3, tercer grado). Vistas las gráficas de trauma sonoro, podemos establecer una clasificación de las pérdidas observadas en la audiometría. En esta pérdida porcentual hay que tener en cuenta la edad y el sexo del trabajador para establecer el grado de pérdida y la calificación correspondiente. Convencionalmente el trauma sonoro se evalúa a través de la magnitud de la pérdida auditiva o la frecuencia 4.000 mediante el índice EU (Early Loss Index = Índice de pérdida precoz) que clasifica los traumas en una escala creciente A-B-C-D-E. Para el cálculo del EU se empieza

restando a la pérdida audiométrica a 4.000 Hz el valor de la presbiacusia (pérdida por envejecimiento). A partir de la pérdida audiométrica corregida de esta forma se obtiene el índice EU correspondiente y la calificación cualitativa del trauma.

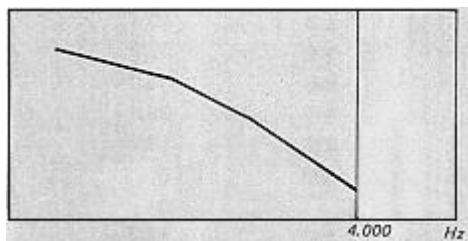


Fig. 3 tercer grado: Evolución audiométrica del trauma sonoro.

Pérdida en la zona conversacional.

Los resultados de los exámenes audiométricos se calculan a través del valor medio aritmético (X) de la pérdida auditiva en las frecuencias vocales, y la pérdida auditiva en 4 000 Hz, determinadas para cada oído por separado.

$$X = [(X500 + X1000 + X2000) / 3] \text{ (dB)}$$

donde:

$X500$ valor de la pérdida auditiva en la frecuencia de 500 Hz (dB)

$X1000$ valor de la pérdida auditiva en la frecuencia de 1 000 Hz (dB)

$X2000$ valor de la pérdida auditiva en la frecuencia de 2 000 Hz (dB)

Se establecen tres grados de DAIR, según el valor medio aritmético de la pérdida auditiva en las frecuencias vocales y la pérdida auditiva en 4 000 Hz. El oído con mayor pérdida auditiva es el que se evalúa. Los cambios respecto a los valores normados en la frecuencia de 4 000 Hz, se realizaron tomando como base una modificación de la norma. (Anexo.5)

Una vez realizadas estas valoraciones podemos clasificar la intensidad del DAIR y poder establecer las medidas preventivas y el tratamiento.

Protección auditiva.

La protección auditiva puede ser realizada en forma general o individual. En el primero de los casos la protección se dirige a la fuente sonora y al ambiente laboral mientras que en el segundo caso será dirigida específicamente a los individuos. (21)

-Protección general : -Control de la fuente sonora: Equipos silenciadores

Disminución de vibraciones

Modernización de la maquinaria

- Atenuación sonora: Aislación acústica

Absorción acústica

-Protección individual:- Protección personal.

Cabinas insonorizadas individuales.

Disminución de los tiempos de exposición.

.

Tratamiento.

Esta patología constituye un frecuente motivo de consulta en el consultorio ORL; además el hecho de vivir o trabajar en ambientes ruidosos parece aumentar con el correr del tiempo. (22)

La detección temprana del daño coclear producido por el ruido es el factor más importante, tanto al indicar un tratamiento como para realizar una adecuada prevención. Para la OMS "deterioro precoz de la salud" es cuando las alteraciones anatómicas, histológicas como fisiológicas son reversibles.

Para esto tal como explicáramos anteriormente se debe identificar la causa y evaluar la magnitud del daño, con el interrogatorio y exámenes clínico y audiométricos realizados en forma sistemática.

El paciente debe ser educado sobre el efecto del ruido sobre la audición y las medidas preventivas a tomar para evitar la progresión del daño. (23)

A continuación describiremos los distintos tratamientos utilizados en la actualidad; distintas combinaciones de estos tratamientos pueden llevarse a cabo con un mejor pronóstico, con mayores posibilidades de éxito, cuanto más precozmente sean indicados.

Reposo Auditivo

No exposición a ruidos que excedan el umbral de confort auditivo

Medicamentos utilizados:(24)

Corticoides.

La administración de Corticoides en forma aislada o como complemento de otros tratamientos ha dado buenos resultados en el tratamiento del Trauma acústico agudo. Este tratamiento es inocuo habiendo una vasta experiencia en este sentido.

Se usan en dosis de 40 a 60 mg por día en una sola dosis diaria durante 7 días, seguido de una reducción rápida; también pueden usarse los preparados inyectables que combinan sales de depósito con sales de disolución rápida.

Tratamiento Anti - isquémico

La administración de vasodilatadores en forma parenteral apenas producido el trauma acústico demuestra ser de utilidad en la recuperación de los umbrales auditivos y mejoría de los acúfenos.

El Fosfato de Histamina y beta- Histidina producen un aumento en el flujo sanguíneo coclear, pero las dosis a administrar para conseguir ese efecto están cerca de las dosis que producen efectos adversos (broncoespasmo, vasodilatación periférica, taquicardia, etc.)

Otros medicamentos como la Nicergolina administrada en dosis de 15mg. 2 veces al día durante 5 a 6 días carece de dichos efectos adversos y ha sido demostrada su efectividad en la recuperación de los umbrales auditivos.

Inhalación de carbógeno

Este tratamiento consiste en hacer inhalar al paciente que sufrió un traumatismo acústico una mezcla de gas carbónico (5 a 20%) y de oxígeno (80 a 95%).

Esta combinación actúa como vasodilatadora del sistema capilar cerebral y debe ser administrada lo más urgente posible después de sufrido el trauma acústico. La inhalación de carbógeno se realiza 3 veces al día, durante 30 minutos y a razón de 6 lts/minuto.

Hemodilución

La Hemodilución Normovolémica Intencional (HNI) ha demostrado ser eficaz para el tratamiento del Trauma acústico agudo con mejora en la recuperación del umbral auditivo y notablemente sobre la mejoría de los acúfenos.

Debe ser realizada en forma urgente en el momento que consulta el paciente o a más tardar la mañana siguiente.

Consiste en sustituir un volumen sanguíneo dado por un sustituto plasmático en igual volumen, perfundido en el otro brazo en forma concomitante, con el objetivo de llevar el Hematocrito al 30%, que sería el valor óptimo, dado que pasado ese valor la mejoría obtenida por disminución de la viscosidad sanguínea, sería contrarrestada por las alteraciones en la oxigenación celular.

Oxígeno Hiperbarico (OHB)

El conocimiento sobre el OHB para la hiperoxigenación de los tejidos ha llevado en los últimos 40 años a aumentar el número de indicaciones para este tratamiento. (25)

El gran aumento del Oxígeno disuelto en plasma durante la OHB (con 2,6 Atm=1.6 bar de sobrepresión en la cámara hiperbárica lleva la presión parcial de O₂ a 1800 mm Hg.) resulta en una mayor difusión del O₂ por unidad de tiempo a los tejidos.

Esto es de gran significación para la oxigenación del oído interno, dado que las células ciliadas auditivas (internas y externas) y las fibras periféricas del Nervio Auditivo externo se nutren de O₂ por difusión a través de la perilinfa.

El tratamiento consiste en administrar en una cámara de compresión oxígeno a 1,4 a 2,2 atm. durante 60 minutos. La compresión y la descompresión, se hacen en iguales lapsos de tiempo de 20 minutos cada una. El número de secciones esta entre las 5 y 10.

El mecanismo exacto de acción de este tratamiento para el Trauma Acústico está actualmente siendo investigado. Aparentemente en las lesiones de las células ciliadas externas y las de Deiters producidas por ruido, se ven cambios morfológicos en la ultraestructura muy similares a los producidos por hipoxia.

En condiciones de OHB se les indica a los pacientes que realicen reiteradas maniobras de Valsalva para equilibrar la presión del oído medio, con lo que el O₂ hiperbárico penetra vía de la Trompa de Eustaquio, aumentando hasta 7 veces su valor normal a 2.2 atm. absolutas. Desde allí, el O₂, difundiría a la cóclea por la Ventana Redonda, ayudando a las células cocleares a sobrevivir ante la falta de oxigenación originadas por los daños de las células capilares endoteliales, membrana de Reissner y el edema de la Estría Vascular debidos al Trauma Acústico. La indicación de este tratamiento tiene mayores posibilidades de dar resultados beneficiosos si es indicado dentro de las 72 hs. de producida la lesión auditiva, aunque también se han reportado resultados positivos con comienzos del tratamiento hasta seis días después de producido el trauma.

Tratamiento en experimentación

Agentes quelantes.

La lesión de los tejidos producida por especies reactivas del Oxígeno (ROS) podría jugar un papel importante en la hipoacusia producida por ruido.

Como el Hierro (Fe) está involucrado en la generación de ROS la utilización de un quelante (Mesilato de deferoxamina) en forma experimental demostró ser de utilidad en la mejora de los umbrales auditivos en las hipoacusias por ruido. (26)

Agentes Neurotróficos Como la degeneración de las células ciliadas de la Cóclea y del Ganglio Espiral es la consecuencia del trauma acústico se encuentra en estudio la utilización de sustancias neurotróficas como protector de la función auditiva.

En las células ciliadas internas y externas de ratas neonatas y en las ciliadas internas de ratas maduras se encuentra un factor denominado Factor Neurotrófico derivado de células Gliales (GDNF).

Se ha demostrado en forma experimental que la utilización de esta sustancia administrada por bombeo osmótico en la Cóclea reduce el daño celular producido por el ruido y la administración gentamicina parenteral. (27)

Teniendo en cuenta lo antes expuesto y sensibilizados en la causa de modificar el riesgo laboral de la contaminación acústica, nos motivamos a realizar esta investigación, para conocer el comportamiento del perfil audiométrico en la población laboral con riesgo de DAIR, en la empresa “Indalecio Montejó” de Ciego de Ávila, esperando que este trabajo puede contribuir a detectar la posible presencia de esta afección en la mencionada industria y establecer un plan de medidas encaminadas a la prevención de la misma, con el objetivo de mejorar el estado de salud de los trabajadores.

CONTROL SEMANTICO.

Deterioro Auditivo Inducido por Ruido (DAIR): Es la pérdida, sensorineural, nunca mixta, y generada por la exposición continua al ruido y en general la lesión es gradual, bilateral, simétrica y recuperable en algunos pacientes solo en su inicio.

Grados: DAIR grado I

DAIR grado II

DAIR grado III

Presbiacusia: Pérdida fisiológica del umbral auditivo provocado por el envejecimiento.

Audiometría tonal umbral: Mensuración del nivel de audición. La gráfica clínica está adoptada universalmente. En las abscisas están colocadas las frecuencias de 125 a 8000 Hz o bien desde 128 a 8192 por intervalos iguales de octavas; en las ordenadas, en sentido descendente están ubicadas las pérdidas en decibelios (dB) en relación al eje O, el que representa el umbral normal para las vías óseas y aéreas.

Acúfeno:

El acúfeno es un fenómeno perceptivo que consiste en notar golpes o pitidos en el oído, que no proceden de ninguna fuente externa.

Este síntoma se supone que se produce por el aumento de la actividad de las áreas cerebrales que intervienen en la audición y aparece asociado a los trastornos del aparato auditivo. No se limita a un campanileo, puede percibirse en forma de pitido, zumbido grave o agudo, ronroneo, siseo, estruendo o cantar de grillos; entre otros sonidos. La forma más habitual tiene su origen en lesiones del oído interno, la cóclea, por exposición a ruidos muy intensos.

METODOLOGIA

Se realizó un estudio observacional descriptivo para valorar el comportamiento del resultado audiométrico en trabajadores de la Empresa Indalecio Montejo del municipio de Ciego de Ávila. El universo estuvo conformado por 117 trabajadores de dicha empresa expuestos a niveles nocivos de ruido. La muestra en nuestro caso coincide con el universo, pues fueron estudiados el 100% de los mismos.

Se llevó a cabo una reunión con el colectivo de trabajadores, para explicar los objetivos del estudio, a través de un consentimiento informado (anexo.1), y la importancia que reviste para la prevención y control de esta afección, con el ánimo de mejorar el estado de salud de la población laboral del centro en general.

Se invitaron al estudio a todos los trabajadores expuestos a niveles nocivos de ruido. Se cubrieron los siguientes criterios de inclusión:

- Ser trabajador de la empresa por un período no menor de un año, sin tener en cuenta edad ni sexo, no tener como antecedente diagnóstico de patología audiológica (previa historia y valoración clínica) y estar dispuesto a participar en el estudio.
- Se excluyeron del estudio a los trabajadores con menos de un año de permanencia en la empresa, los que presentaron alguna patología otológica previamente diagnosticada, o los que no estuvieron de acuerdo a participar en él.

Previamente fueron evaluados por el servicio de Otorrinolaringología del hospital Provincial “Antonio Luaces Iraola”, realizándoseles la otoscopia para descartar otras posibles causas de alteraciones audiométricas.

Se realizó el estudio ambiental, para determinar el nivel de ruido en las diferentes áreas. Antes de la sesión de mediciones se realizó la calibración previa del instrumento, aplicándose los criterios establecidos en las normas cubanas NC 19-

01-06 y NC 19-01-14 (28-29) para las mediciones. El método consistió en el empleo de la técnica de monitoreo del ruido en las áreas a estudiar, efectuándose las mediciones en los puntos principales del Área de Producción y el Área Socio Administrativa de la empresa. Las determinaciones se realizaron en cada uno de los puestos de trabajo, a más de 1,5 m de distancia de cualquier pared o superficie reflectante y entre 1,2-1,5 m sobre el Nivel de Trazado del Piso (NTP). Se realizaron series de tres lecturas durante períodos de 15 segundos en cada punto de medición. El presente trabajo tiene un carácter ambiental, por lo que los niveles de presión sonora muestreados se expresan en dB(A) como medida reflejada de audibilidad, al tomarse los isocontornos de ponderación de frecuencia A para bajas audibilidades. A partir de los Niveles de Presión Sonora (Li) en cada puesto de trabajo expresado en dB, se calculó el nivel medio (Lm), alcanzado en las lecturas de una misma serie(n), para su posterior evaluación. (30). Las determinaciones se realizaron en condiciones comunes de trabajo, es decir, con las máquinas y demás equipos funcionando normalmente, los trabajadores en sus puestos de trabajo, según la práctica diaria, etc. Las mediciones requeridas para la evaluación sanitaria del ruido se efectuaron con el empleo del siguiente equipo:

- Sonómetro marca KOBAN, modelo KS6701, de categoría tipo 2, con una escala desde 30 hasta 130 dB y un error permisible de más menos 1,5%.

Los resultados obtenidos de la medición se vaciaron en una tabla confeccionada al efecto (anexo.2) donde se presentaron los valores encontrados del nivel medio (Lm) y su evaluación.

Se confeccionó un formulario (anexo.3) donde se recogieron los datos del interrogatorio, diferentes datos clínicos y los resultados audiométricos.

Se les realizó al 100% de los trabajadores expuestos a niveles nocivos de ruido y que cumplieron con los diferentes criterios de inclusión la mensuración de la audición por Audiometría tonal umbral (31), con un audiómetro (MA 31, Serial: DDR-6016 Dreaden), en la cámara sonoamortiguada que para el efecto se utiliza en el Policlínico de Especialidades de la Ciudad de Ciego de Ávila, evaluando los

resultados de la misma , la presencia o no de DAIR y relacionando estos resultados con diferentes variables como: Edad, Sexo, Tiempo de exposición, Oído afectado y Síntomas clínicos. Posteriormente se evaluó el DAIR en grados, calculando a través del valor medio aritmético ($\bar{X}$) de la pérdida auditiva en las frecuencias vocales, y la pérdida auditiva en 4 000 Hz, determinadas para cada oído por separado.

La audiometría se realizó teniendo en cuenta los siguientes pasos y accesorios.

Audiometría Tonal Umbral

Cada señal está representada por un pequeño círculo para el oído derecho y por una pequeña cruz para el izquierdo. Así pueden inscribirse ambos oídos en el mismo gráfico, el **derecho en rojo y el izquierdo en azul**.

Luego de estudiarse la vía aérea, se debe examinar la vía ósea si es que se obtiene una hipoacusia en la vía aérea, de lo contrario no es necesario.

La investigación del umbral óseo es mucho más delicada de realizar y de interpretar, debido a que casi siempre debe eliminarse la audición del oído opuesto a través del **enmascaramiento** (esto es absolutamente indispensable) (32). Sin enmascaramiento se toma, de hecho, el umbral de audición del oído opuesto (mejor que la del interrogado) atravesando el sonido la base del cráneo por conducción ósea transcraneana.

EL Audiómetro: Aparato de alta tecnología que consiste básicamente en:

- a) Un generador de distintas frecuencias de sonido; este instrumento emite tonos puros, sonidos que el ser humano no está acostumbrado a escuchar, ya que no existen como tal en la vida diaria.

Las frecuencias estudiadas son: 125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 - 3000 - 4000 - 6000 y 8000 ciclos / segundo o hertz.

- a. Un atenuador de intensidad en decibeles entre los 0 y 110.
- b. Un generador de ruidos enmascarantes.
- c. Un vibrador óseo para el estudio de la audición ósea.
- d. Un micrófono para comunicarse con el paciente y realizar la discriminación de la palabra.

Se utilizó la información procedente del cuestionario confeccionado al efecto (anexo.3) y se describió el uso o no de medios de protección en cada puesto de trabajo y la posible relación de estos con la presencia o no de hipoacusia en sus diferentes grados.

Utilizamos las siguientes variables:

- 1. Sexo.
- 2. Edad.
- 3. Intensidad Sonora.
- 4. Tiempo de exposición.
- 5. Resultado audiométrico.
- 6. Presencia de DAIR.
- 7. Intensidad del DAIR.
- 8. Síntomas Clínicos.
- 9. Uso de medios de protección.

Los resultados fueron procesados en tablas elaboradas al efecto y se confeccionó un informe final de investigación teniendo en cuenta los requisitos metodológicos para los trabajos de terminación de especialidad. (TTE).

OPERALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Tipo	Operalización	
		Escala	Descripción
Sexo	Cualitativa Nominal Dicotómica	Masculino Femenino	Según sexo biológico de pertenencia
Edad	Cuantitativa Continua	Menos de 30 30-39 40-49 50 y más	Según último año cumplido
Intensidad sonora	Cuantitativa continua	Menos de 85 Más de 85	Según dB(A)
Tiempo de exposición	Cuantitativa continua	1-4 años 5-10 años Más de 10 años	Según años de exposición
Resultado Audiométrico	Cualitativa nominal dicotómica	Normal Patológico	Según resultado audiométrico
Presencia de DAIR	Cualitativa Nominal dicotómica	Si No	Según resultado audiométrico
Intensidad del DAIR	Cualitativa Ordinal	Estadío I Estadío II Estadío III	Según Clasificación
Síntomas clínicos	Cualitativa Nominal Politómica		Según síntomas referidos.
Uso de medios de protección	Cualitativa nominal dicotómica	SI NO	Según su presencia o no

DISCUSIÓN

Tabla No 1. Intensidad sonora, según áreas y puestos de trabajo.

Empresa “Indalecio Montejo”. Ciego de Ávila. 2011

Puntos de Medición	Nivel de Ruido dB(A)					
	- 85dB		+ 85dB		Total	
Área de Producción	No	%	No	%	No	%
Taller de estructuras Metálicas						
Puestos de trabajo	1	20,0	4	80.0	5	100.0
Taller de Perfiles Metálicos						
Puestos de trabajo	0	-	9	100.0	9	100.0
Taller de Fibra de Vidrio						
Puestos de trabajo	1	25.0	3	75.0	4	100.0
Otras áreas						
Puestos de trabajo	2	100.0	0	-	2	100.0
Área Socio Administrativa						
Puestos de trabajo	6	100.0	0	-	6	100.0
Total	10	38.5	16	61,5	26	100.0

FUENTE: Estudio ambiental.

La tabla No 1 muestra el comportamiento de las mediciones realizadas en los puestos de trabajo de las diferentes áreas de la empresa Indalecio Montejo del municipio Ciego de Ávila durante el estudio ambiental de ruido, encontrándose que de un total de 26 a los cuales se les realizaron las mediciones correspondientes a esta variable, 16 presentaron niveles de ruido superiores a los 85 dB(A) para un 61.5%, constituyendo un factor de riesgo importante de DAIR y de otras patologías extraauditivas asociadas a la exposición laboral al ruido y las vibraciones acompañantes según lo descrito en la literatura revisada.(10-13)

El área de producción más afectada lo constituyó el Taller de Perfiles Metálicos donde el 100% de sus puestos de trabajo presentaron niveles de ruido por encima

de los valores permitidos según las normas establecidas al respecto, aunque los puestos de trabajo más ruidosos corresponden a los talleres de Fibra de Vidrio y Estructuras Metálicas con registros de 113 y 100.4 dB respectivamente. En el área socio-administrativa, específicamente en la cocina comedor se registraron niveles de ruido menores de 85 dB, aunque superiores a los permisibles para un área no productiva (70dB), según muestra el anexo No 3.

Tabla No 2. Distribución de trabajadores según área de producción y sexo.

Empresa “Indalecio Montejo”. Ciego de Ávila. 2011.

Áreas de Producción	Trabajadores					
	Masculino		Femenino		Total	
	No	%	No	%	No	%
Estructuras Metálicas	44	39,6	3	6.3	47	40.1
Perfiles Metálicos	32	28.8	1	3.0	33	28.2
Fibra de vidrio	35	31.5	2	5.4	37	31.6
Total	111	94.8	6	5.1	117	100.0

FUENTE: Encuesta.

El mayor número de trabajadores, según Tabla No 2, corresponde al sexo masculino con 111, para un 94.8 %, siendo el sexo femenino el de menor representatividad con solo 6 para un 5.1 %, del total del universo analizado.

El área de producción con mayor número de trabajadores, corresponde al taller de Estructuras metálicas con 47 de los cuales 44 corresponden al sexo masculino y solo 3 al sexo femenino, debido a las peculiaridades del trabajo que en ella se realiza.

Tabla No 3. Distribución de trabajadores según resultado audiométrico.

Resultado Audiométrico	Trabajadores	
	No	%
Normal	52	44.4
Patológico	65	55.6
Total	117	100.0

FUENTE: Audiometría.

Según los datos recogidos en la presente tabla, 65 trabajadores a los cuales se les practicó la mensuración de la audición presentaron algún grado de alteración en dicha prueba, representando el 55.6% del total, coincidiendo con lo descrito en las diferentes literaturas revisadas acerca de la asociación entre largas exposiciones a niveles nocivos de ruido y la presencia de diferentes trastornos auditivos. (6)

Tabla No 4. Distribución de trabajadores según la presencia de DAIR.

Empresa “Indalecio Montejo”. Ciego de Ávila. 2011

Presencia de DAIR	Trabajadores	
	No	%
Si	65	55.6
No	52	44.4
Total	117	100.0

FUENTE: Encuesta

La Tabla No .4 muestra que de un total de 117 trabajadores estudiados por pruebas audiométricas los cuales estaban expuestos a niveles nocivos de ruido provenientes del medio laboral, 65 presentaron algún grado de Deterioro Auditivo Inducido por Ruido (DAIR), coincidiendo con la totalidad de los resultados patológicos ya que las principales caídas del umbral auditivo se encontraron en la

frecuencia de los 4000 Hz, representando el 55.6% del total de expuestos a esta variable.

Estos resultados coinciden con los de un estudio realizado por el Dr. J C Guerrero Pupo en Holguín, año 1985, demostrando la relación directa entre los altos niveles de ruido y la presencia de Hipoacusia.(33)

Espinosa Lozano y colaboradores (34) en su estudio "El ruido industrial como patología laboral" obtuvieron gran incidencia de hipoacusia profesional como resultado del ambiente laboral ruidoso.

Tabla No 5. Casos según área de producción y sexo.

Empresa “Indalecio Montejo”. Ciego de Ávila. 2011.

Áreas de Producción	Casos					
	Masculino		Femenino		Total	
	No	%	No	%	No	%
Estructuras Metálicas	27	44.3	2	50	29	44.6
Perfiles Metálicos	19	31.1	1	25	20	30.8
Fibra de vidrio	15	24.6	1	25	16	24.6
Total	61	93.8	4	6.2	65	100.0

FUENTE: Encuesta

Según los datos de esta tabla el mayor número de casos corresponde al sexo masculino del Taller de estructuras metálicas, con 27, lo que representa el 44.3% del total de casos correspondientes a ese sexo.

El menor número de casos corresponde al sexo femenino, y a los talleres de Perfiles Metálicos y Fibra de Vidrio.

El sexo masculino aportó el 93.8% del total de trabajadores con DAIR, con 61 casos, y 4 el sexo femenino, para un 6.2%.

Aunque la incidencia en el sexo femenino fue alta, 4 casos de un total de 6 expuestas, estas presentaron un grado mínimo de lesión auditiva a pesar de encontrarse en los grupos de edades de 50 y más y tener más de 10 años de exposición.

Calviño del Río A. y colaboradores (35) en un trabajo presentado en la Revista Cubana de Higiene y Epidemiología concluyeron que las mujeres eran menos sensibles a las caídas del umbral auditivo, lo cual coincide con nuestros resultados.

Tabla 6. Casos según años de exposición y sexo.

Empresa “Indalecio Montejo”. Ciego de Ávila. 2011.

Años de exposición	Casos					
	Masculino		Femenino		Total	
	No	%	No	%	No	%
1- 4 años	5	8.2	0	0	5	7.7
5-10 años	10	16.4	0	0	10	15.4
Más de 10	46	75.4	4	100.0	50	76.9
Total	61	93.8	4	6.2	65	100.0

Fuente: Encuesta.

Esta tabla nos muestra el incremento del número de casos en relación a los años de exposición a niveles nocivos de ruido, y al sexo masculino como el más afectado. En el sexo femenino el total de casos con DAIR corresponde al grupo de más de 10 años de exposición.

El mayor número de trabajadores con DAIR, lo encontramos en el grupo de más de 10 años de exposición a este riesgo físico del ambiente laboral, con 50 casos que representan el 76.9% del total de enfermos, siguiéndole en orden de frecuencia los grupos de 5-10 y 1-4 años, con 10 y 5 casos respectivamente.

Resultados similares obtuvieron Calviño del Río A. (35), J M Tosal y colaboradores (36) al demostrar la relación directa entre los altos niveles de ruido y muchos años de exposición, con la incidencia de Hipoacusia profesional.

Tabla No 7. Casos según edad y sexo.

Empresa “Indalecio Montejo”. Ciego de Ávila. 2011.

Edad	Sexo					
	Masculino		Femenino		Total	
	No	%	No	%	No	%
Menos de 30	2	3.3	0	0	2	3.1
30-39	8	13.1	0	0	8	12.3
40-49	24	39.3	0	0	24	36.9
50 y más	27	44.3	4	100.0	31	47.7
Total	61	93.8	4	6,2	65	100.0

FUENTE: Encuesta.

El comportamiento del DAIR según la edad y sexo Tabla No.7, muestra un incremento de los mismos en los trabajadores de mayor edad.

El 47.7% del total de los afectados de DAIR corresponden al grupo de edad de 50 y más con 31 casos, predominando el sexo masculino con 27.

El total de casos para el sexo femenino lo encontramos en este grupo, coincidiendo con las diferentes literaturas revisadas (35-36), las cuales describen la mayor prevalencia de DAIR en los oídos más envejecidos.

Tabla No 8. Casos según grados del DAIR y años de exposición.

Empresa “Indalecio Montejo”. Ciego de Ávila. 2011.

Años de exposición	Casos							
	Grado I		Grado II		Grado III		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%
1- 4 años	4	20.0	1	5.3	0	0	5	7.7
5-10 años	2	10.0	6	31.6	2	7.7	10	15.4
Más de 10	14	70.0	12	63.2	24	92.3	50	76.9
Total	20	30.8	19	29.2	26	40.0	65	100.0

FUENTE: Encuesta.

La tabla No. 8 nos muestra la relación de los diferentes grados del DAIR y los años de exposición, encontrando que el mayor número de casos corresponde a la mayor pérdida auditiva (grado III), con 26 trabajadores, lo que representa el 40% del total de afectados y 24 de ellos se encuentran en el grupo con más de 10 años de exposición al ruido industrial, significando el 92.3% del total para este grado y coincidiendo con un estudio realizado por la Dra. Osmara sarduy Vega y colaboradores (37) en el año 2009, donde se encontraron los grados máximos de pérdida auditiva en los trabajadores con mayor tiempo de exposición en años.

Tabla No 9. Casos según Oído Afectado.

Empresa “Indalecio Montejo”. Ciego de Ávila. 2011.

Oído afectado	Casos	
	No	%
Oído derecho	2	3.1
Oído izquierdo	13	20.0
Ambos oídos	50	76.9
Total	65	100.0

FUENTE: Encuesta.

El 76.9% del total de casos del universo estudiado, según Tabla No 9, presentó afectación en ambos oídos, coincidiendo con un estudio realizado por el Dr. Jorge Santana Álvarez (38), y el resto de la bibliografía consultada, los cuales demuestran el predominio de las lesiones bilaterales.

Las menores afectaciones fueron para el oído izquierdo y derecho con 13 y 2 casos respectivamente, lo cual pudiera ser ocasionado por el grado de cercanía del oído afectado a la fuente sonora.

Tabla No. 10. Casos de DAIR según síntomas clínicos.

Empresa “Indalecio Montejo”. Ciego de Ávila. 2011.

Síntomas Clínicos	Casos	
	No	%
Acúfenos	31	47.7
Cefalea	11	16.9
Irritabilidad	9	13.8
Fatiga excesiva	18	27.6
Trastornos del sueño	4	6.2
Hipoacusia	14	21.5
Nerviosismo	3	5.3

FUENTE: Encuesta.

En la tabla No. 10, se relacionan el daño auditivo y los síntomas clínicos más frecuentes referidos por los trabajadores.

El acúfeno fue referido por el 47.7%, resultando el síntoma más evidente, aunque la fatiga excesiva después de las exposiciones ocupa un lugar relevante dentro de las afectaciones psicosomáticas, lo cual no solo puede explicarse por el ruido, ya que también influyen otros factores como el calor, stress, etc. Similares resultados obtuvo el Dr. Jorge Santana Álvarez (38), en su estudio, donde el síntoma principal referido fue el acúfeno agudo, que por sus características de persistencia, lo hicieron sospechar del grado de lesión coclear presente en los enfermos.

Tabla No. 11. Casos de DAIR según uso de medios de protección.

Empresa “Indalecio Montejo”. Ciego de Ávila. 2011.

Usos de Medios de Protección	Casos	
	No	%
Si	0	0
No	65	100.0
Total	65	100.0

FUENTE: Encuesta

Según muestra la tabla No.11 el 100% de los casos de DAIR detectados no usan los medios de protección,

Algunos refieren que les incomodan (Tapones auditivos), o que les dificulta el trabajo en el caso de las Orejeras, aunque también apreciamos la falta de exigencia hacia el uso de los mismos.

Estos resultados coinciden con otros estudios realizados por el Dr. Javier Alfonso Rodríguez y colaboradores (39), los que destacan el descuido del personal expuesto a la hora de su uso y la poca exigencia del personal rector, constituyendo un factor agravante para la aparición del DAIR.

CONCLUSIONES.

1. En la empresa Indalecio Montejo del municipio Ciego de Ávila, el ruido constituye un contaminante de gran importancia, pudiendo influir de forma negativa en la salud de los trabajadores expuestos. Este riesgo del ambiente laboral se encontró por encima del nivel de seguridad permitido por las normas que lo regulan de 85 db(A) en 16 de los 26 locales o departamentos con los que cuenta esta industria. Las áreas más afectadas fueron los talleres de Perfiles metálicos, Estructuras Metálicas y de Fibra de Vidrio respectivamente.
2. De un total de 117 audiometrías realizadas a trabajadores expuestos a niveles de ruido nocivos, 65 resultaron ser patológicas e indicativas de algún grado de Deterioro Auditivo Inducido por Ruido (DAIR), encontrándose la mayor afectación en las frecuencias de 4000 Hz, propias de esta afección, lo cual representa el 55.6% del total del universo estudiado, De ellos 26 presentaron el mayor nivel de pérdida auditiva (Grado III).
3. Del total de trabajadores con resultados audiométricos patológicos, el 93.8% correspondió al sexo masculino con 61 casos, el grupo de edad más afectado lo constituyó el de 50 y más con 31 casos, representando un 47.7% del total. En cuanto a los años de exposición, la mayor cantidad de casos aparecen en el grupo con más de 10 y de forma general predomina la afectación de ambos oídos.
4. En relacionan al daño auditivo y los síntomas clínicos más frecuentes referidos por los trabajadores, predominó el acúfeno, representando el 47.7%, seguido por la fatiga excesiva después de las exposiciones, como principal síntoma extraauditivo.
5. Se pudo constatar que la totalidad de los trabajadores expuestos a estos niveles nocivos de ruido no usan los medios de protección específicos, por la poca

percepción del riesgo por parte de ellos y la falta de exigencia del personal encargado de estas funciones, lo cual intensifica el riesgo de aparición de DAIR.

RECOMENDACIONES

1. Garantizar con la calidad y periodicidad requerida el mantenimiento técnico de las diferentes maquinarias y equipos en funcionamiento, a fin de contribuir a la disminución del ruido que éstas producen y a la disminución de la contaminación sonora del ambiente laboral.
2. Realizar labores educativas, dirigidas al personal expuesto a altos niveles de ruido, con el fin de fomentar en ellos una conciencia de protección personal contra este factor de riesgo laboral.
3. Mantener una adecuada vigilancia epidemiológica, con la realización de los Exámenes Médicos Preventivos a los trabajadores de esta empresa y las evaluaciones audiométricas anuales al personal expuesto para detectar la aparición del deterioro auditivo en sus estadíos iniciales y tomar la conducta oportuna ante estos casos.
4. Cumplir con lo establecido en las norma cubana (30) que regulan los niveles máximos admisibles para la exposición ocupacional al ruido, adecuando la jornada laboral según el incremento de estos niveles en los diferentes puestos de trabajo.
- 5 Realizar otros estudios que permitan establecer la relación entre largas exposiciones a niveles nocivos de ruido y la presencia de DAIR.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ward. Otorrinolarigologia.2 ed. T2. La Habana. Científico. Técnica. 1983. P 1772.
2. Hipocausia inducida por ruido: un problema de salud y de conciencia públca. Rev Fac Med UNAM. 2000 marzo-abril; 43 (2).
3. Courtat P, Peytral C, Elbaz P. Exploraciones funcionales en otorrinolaringología. Barcelona: Editorial JIMS; 1997.
4. Gates GA, Murphy M, Rees TS, Fraher A. Screening for handicapping hearing loss in the elderly. J Fam Pract. 2003; 52 (1): 56-62 (Mediline) (Texto completo).
5. Rivera Rodriguez T, Olarieta Soto J. El paciente con hipoacusia. Medicine 2001; 8: 2947-2954.
6. Zadear MH, Selesnick SH. Evaluation of hearing impairment. Compr Ther 2001; 27:302-10. (Medicine)
7. Rabinowitz P.M. Noise-induced Hearing Loss. American Family Physician. May 1, 2000.
8. Noise and Hearing Loss. National Intitudes of Health Consensus Development Conference Statement. January 22-24, 1990.
9. OSHA “Calculo y Aplicación de la Corrección de la Edad para Audiogramas “ OSHA Regulation (Standarts-29CFR) Calculation And aplicacionof age correcctiones to audiograms-1910.95 AppF.OSHA Regulation (Standards-29CFR).
10. Serrada Delgado, M “Efecto sobre la Audición en Ambiente de trabajo de ruido”. Medicina y Seguridad del Trabajo. Tomo XXXVIII 152. Pp.25-34 Abril-Junio 1.991.
11. Nacional intitute for occupational Safety and Health. Work-related hearing loss. Washington DC:NIOSH;2001. Disponible en <http://www.cdc.gov/niosh.html>.

12. Hessel P. Loss hearing among workers of the construction in Edmonton, Alberta, Canada. *J Occup Environ Med* 2000;41(1):57-63.
13. Almeida S, Albernaz P, Zaila P, Xavier G, Karazawua H. The natural history of loss of hearing professional induced by noise. *Assoc Med Bras* 2000;46(2):143-158.
14. Palmer KT, Griffin MJ, Syddall HE, Davis A. Occupational exposure to noise and the attributable burden of hearing difficulties in Great Britain. *Occup Environ Med* 2002;59:634-639.
15. Ocken J, Lenk A, Bootz F. The age influence and presbycusis in DPOAE. *Rec Otol* 2000;120 (3): 396-403.
16. Rolnadjian P. 2004. Inner ear, Noise-induced Hearing Loss. Disponible en Internet: <http://www.emedicine.com/ent/topic723.htm>. (Accesado el 13/05/2006).
17. Verma D, Purdham J, Roehrs H. 2002. Translating evidence about occupational conditions into strategies for prevention. *Occup Environ Med*. 2002;59:205-14.
18. Arauz S, Debas J. 2001. Trauma Acústico. En: Suárez H. Velluti R, editores. *La Cóclea: fisiología y patología* 1º ed. Montevideo: Trilce ediciones. P. 223-71.
19. Le Prell CG, Dolan DF, Schacht J, Miller JM, Lomax MI, Altschuler RA. Pathways for protection from noise induced hearing loss. *Noise Health*. 2003;5(20):1-17.
20. McBride DI, Wilkins S. Audiometric notch as a sign of noise induced hearing loss. *Occup Environ Med*. 2001;58 (1):46-51.
21. Protocolos de diagnóstico y evaluación médica para enfermedades profesionales. Seguro complementario de trabajo de riesgo. DS. No. 003-98-SA, Lima, 2004.
22. Hermandó R. Salud ocupacional en Venezuela. (Monografía en Internet). 1998 (Fecha de acceso 3 de septiembre del 2010) Disponible en: <http://members.tripod.com/RENDILES/OCUPACIONEAL.html>.

23. Trauma acústico o daño auditivo inducido por ruido (DAIR). Fundación Arauz-Instituto Oto-Rino-Laringólogo. (Monografía en Internet), 2003 (Fecha de acceso 3 de septiembre del 2010). Disponible en: <http://www.sinfomed.org.ar/mains/publicaciones/traumaacus.htm>.
24. Attias J, Horovitz G, El-Hatib N, Nageris B. Detection and Clinical Diagnosis of Noise-Induced Hearing Loss by Otoacoustic Emissions. *Noise Health*. 2001;3 (12):19-31.
25. Koukkanen J, Aamaisalo AA, Ylikoski J. Efficiency of hyperbaric oxygen therapy in experimental acute acoustic trauma from firearms. *Acta Otolaryngol*. 2000; 543 (suppl):132-4.
26. Brian Reserch 815-1999) – (317 – 325) (ISSN006 – 8993).
27. (Mol Neurobiol (1998) 17 (1 – 3) p17 – 31 ISSN:0893 – 76489.
28. Comité Estatal de Normalización. Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo. Mediciones de ruido en lugares donde se encuentran personas. NC 19-01-06. La Habana: CEN:
29. Comité Estatal de Normalización. Sistema de normas de protección e Higiene del Trabajo. Ruido. Métodos de medición en los puestos de trabajo. NC 19-01-14. La Habana: CEN; 1983.
30. Comité Estatal de Normalización. Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo. Ruido. Requisitos higiénicos sanitarios: NC. 19-01-04. La Habana: CEN; 1980.
31. Cifuentes T. En Med. Mar: La pérdida auditiva: Su exploración a través de las pruebas funcionales liminares (Formación Continuada SEMM). *Medicina Marítima*. 1997 Jun: (1) 4: 179-184.
32. Cifuentes T. En Med. Mar: El enmascaramiento. Su utilización correcta en las audiometrías (Formación Continuada SEMM). *Medicina Marítima*. 1997 Dic; (1) 244-248.
33. Guerrero, J.C., El ruido como agente agresor a la salud en la fábrica de combinadas cañeras KTP de Holguín. Tesis especialista 1er Grado en Medicina del Trabajo. C. Habana, 1985.

34. Espinosa, F.J. y Sánchez, M.F. El ruido industrial como patología laboral. Revista Médica y Seguridad del Trabajo, No. 152, Abril-Junio, 1991.
35. Calviño del Río, A y otros colaboradores. La sordera profesional: enfermedad frecuente en la práctica de la salud ocupacional. Informe preliminar. Revista Cubana Higiene-Epidemiología, 20 (3):408, 1982.
36. Tosal, J.M: y Santa María, G. Riesgo profesional en aserrado y preparación industria de la madera. Revista Salud y Trabajo. Madrid, No. 89, Enero, 1992.
37. Osmara Sarduy Vega Evaluación audiométrica en trabajadores expuestos a ruido. Estudios en terreno. Revista Cubana de Salud y Trabajo 2011; 12 (1):16-20.
38. Dr. CM. Jorge Santana Álvarez. Estudio del trauma acústico en unidades de tanques y artillería. Revista "Archivo Médico de Camaguey" 1998:2(3) ISSN 1025-0255.
39. Alfonso Rodríguez J, Cabrera Pérez C, Bacot Campos M, Morales Carbot D, Arnold M de L. Pesquisaje audiológico en personal de riego. Rev méd electrón (Seriada en línea) 2002;24(4). Disponible en: URL:[http://www.revmatanzas.sld.cu/revista medica/año 2002](http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/a%C3%B1o%202002)

ANEXOS

ANEXO # 1: Consentimiento informado

Estimado participante usted ha sido seleccionado para formar parte de esta encuesta. La misma será realizada por un médico residente en Higiene y Epidemiología del CPHEM de Ciego de Ávila, autor de esta investigación.

La información que usted proporcionará es completamente confidencial. Solo se usará con fines investigativos.

Su participación es voluntaria y usted puede retirarse de la encuesta después de haber dado su conformidad para participar. Está en libertad de negarse a responder cualquier pregunta que se haga en el cuestionario. Si tiene alguna pregunta sobre esta encuesta, puede hacérmela

Su firma indica que usted comprende lo que se espera de usted y que está dispuesto a participar en la encuesta.

Paciente

Nombre:

Firma

ANEXO # 2: Estudio Ambiental.

Puntos de Medición	Nivel de Ruido dB(A)	Evaluación N C 19-01-04 : 1985
Área de Producción		
Taller de estructuras Metálicas		
Conformación de Metales	90.1	85
Pulidora	95.6	85
Torno	83.1	85
Sierra	100.4	85
Pañol	88.7	85
Taller de Perfiles Metálicos		
Línea de tubos	91.3	85
Línea de vigas	92.9	85
Ambas líneas funcionando	92.3	85
Acumulador y soldadura	89.5	85
Pulidora	95.5	85
Máquina de fabricar grapas	93.6	85
Taladro de mesa	89.0	85
Máquina de fabricar tejas	86.3	85
Línea de corte	88.1	85
Taller de Fibra de Vidrio		
Pulidora	95.5	85
Corte	113.0	85
Grúas(2)	76.2	85
Área General	84.8	85
Otras áreas		
Taller de servicios técnicos	83.5	85
Grupo Electrónico	77.8	85
Área Socio Administrativa		
Departamento de Recursos Humanos	63.6	70
Departamento de Calidad	67.5	70
Dep. del Jefe de taller de E. Metálicas	57.3	70
Dep. del Jefe de Producción	56.3	70
Cocina-Comedor	73.9	70
Almacén Central	66.7	70

ANEXO # 3: Encuesta

I. Datos generales

Nombre y Apellidos:

II. Datos Demográficos

Edad: _____

Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

III. Antecedentes patológicos personales

- Tiene usted Antecedentes personales de alguna patología auditiva?

SI ☐ NO ☐

IV. Datos relacionados con el puesto de trabajo

- Años en el mismo:----- Área de producción:-----

- Uso de medios de protección.

SI ☐ NO ☐

IV. Datos relacionados con el examen otorrinológico

- El examen practicado es.

Positivo ☐ Negativo ☐

IV. Datos relacionados con el examen audiométrico

- Presencia de Hipoacusia.

SI ☐ NO ☐

VII. Datos relacionados con el interrogatorio

- Acúfenos	☐	Cefalea	☐
- Trastornos del sueño	☐	Fatiga excesiva	☐
- Irritabilidad	☐	Nerviosismo	☐
- Hipoacusia	☐		

ANEXO # 4: Niveles permisibles de ruido/tiempo de exposición.

Exposiciones permisibles al ruido de la OSHA	
Duración Horas/Días	SPL (en escala dB, respuesta lenta)
8 horas	90
6 horas	92
4 horas	95
2 horas	100
1 hora	105
30 minutos	110
15 minutos	115

ANEXO # 5: Clasificación del grado de pérdida auditiva.

Grados DAIR	Valor medio aritmético de la pérdida auditiva (en dB)	
	Frecuencias vocales X en 500; 1 000 y 2 000 Hz	Frecuencia de 4 000 Hz
Grado I	11 a 20	40 - 80
Grado II	21 a 30	45 – 85
Grado III	31 o más	50 - 90