



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

**TRASTORNOS
OTORRINOLARINGOLÓGICOS
OCUPACIONALES -TRASTORNOS
DEL EQUILIBRIO, INHALACIÓN DE
SUSTANCIAS TÓXICAS,
TRASTORNOS DE SUEÑO
ASOCIADOS AL TRABAJO**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA
OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN
MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO
AMBIENTE

RUTH CARLA TTICA PERALTA

LIMA – PERÚ

2025

ASESORA

Dra. Gladys Bernuy Moreno

CO ASESOR

Dr. Hector David Collantes Luna

JURADO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

MG. ISELLE LYNN SABASTIZAGAL VELA

PRESIDENTE

MG. JESÚS ARTURO SANTIANI ACOSTA

VOCAL

MG. RAUL ASTETE CORNEJO

SECRETARIO (A)

DEDICATORIA.

A mi madre que me enseñó la perseverancia.

A mis hermanas por su apoyo constante.

AGRADECIMIENTOS.

A mis amigos por su apoyo

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Trabajo de investigación Autofinanciado

DECLARACIÓN DE AUTOR			
FECHA	10	SEPTIEMBRE	2025
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO	TTICA PERALTA RUTH CARLA		
PROGRAMA DE POSGRADO	MAESTRÍA EN MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE		
AÑO DE INICIO DE LOS ESTUDIOS	2021		
TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE GRADO	TRASTORNOS OTORRINOLARINGOLÓGICOS OCUPACIONALES -TRASTORNOS DEL EQUILIBRIO, INHALACIÓN DE SUSTANCIAS TÓXICAS, TRASTORNOS DE SUEÑO ASOCIADOS AL TRABAJO		
MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
Declaración del Autor			
<p>Declaro que este Trabajo de Grado es producto de mi esfuerzo personal y que no constituye un trabajo conjunto con otros, salvo en los casos expresamente citados en el texto. Asimismo, afirmo que no ha sido presentado ni evaluado previamente para la obtención de otro grado académico o diploma distinto al que se solicita con este trabajo.</p>			
Teléfono de contacto (fijo / móvil)	914514155		
E-mail	Ruth.ttica@upch.pe		




 Dra. Carla Ttica Peralta
 MEDICO CIRUJANO
 C.M.P. 72818

Firma del Egresado
 DNI: 45723032

INDICE

RESUMEN
ABSTRACT

OBJETIVOS	
I. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....	3
1.1 PATOLOGÍAS OTORRINOLARINGOLÓGICAS DESDE EL PUNTO DE VISTA EPIDEMIOLÓGICO.....	3
1.2. AGENTES A FACTORES DE RIESGO.....	3
1.3. FISIOPATOLOGÍA	6
HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO (HIR)	6
RINITIS OCUPACIONAL.....	12
SINUSITIS OCUPACIONAL.....	12
LESIONES BENIGNAS DE LAS CUERDAS VOCALES	13
BAROTRAUMA DE OIDO.....	14
OTITIS EXTERNAS AGUDAS	15
1.4. DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES OTORRINOLARINGOLICAS ASOCIADAS AL TRABAJO	15
1.5. CRITERIOS DIAGNOSTICOS	22
HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO	22
SINUSITIS OCUPACIONAL.....	25
RINITIS OCUPACIONAL.....	27
PERFORACION Y ULCERACION SEPTAL	28

1.6. TRASTORNOS DE LA VOZ Y DE LAS LESIONES BENIGAS DE LAS CUERDAS VOCALES	29
BAROTRAUMA DE OIDO MEDIO.....	30
BAROTRAUMA DEL OIDO INTERNO Y ENFERMEDAD POR DESCOMPRESION DEL OIDO INTERNO.....	31
1.7. TRASTORNOS DEL EQUILIBRIO ASOCIADOS AL TRABAJO	32
SINTOMAS DE TRASTORNOS DEL EQUILIBRIO.....	33
CAUSAS DE PROBLEMAS DE EQUILIBRIO	33
FISIOPATOLOGIA.....	34
TIPOS DE TRASTORNOS DE EQUILIBRIO.....	36
VÉRTIGO POSICIONAL PAROXÍSTICO BENIGNO (VPPB):.....	36
VERTIGO.....	37
II. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION.....	39
DIAGNOSTICO.....	42
TRATAMIENTO	43
LISTA DE ENFERMEDADES OTORRINOLARINGOLICAS ASOCIADAS AL TRABAJO.....	44
1. Enfermedades profesionales causadas por la exposición a agentes que resulte de las actividades laborales.....	45
2. Enfermedades profesionales según el órgano o sistema afectado.....	45

3. Cáncer profesional.....	45
4. Otras enfermedades	45
1.2 Trabajo 2.....	49
INHALACION DE SUSTANCIAS TOXICAS	49
VIA RESPIRATORIA SUPERIOR.....	51
ALTERACION DE LA RESPIRACION CELULAR.....	52
ALTERACION DE LA FUNCION PULMONAR	52
EFFECTOS DE LA EXPOSICION A SUSTANCIAS QUIMICAS.....	55
HALLAZGOS PRINCIPALES DE SUSTANCIAS:	56
ACCIONES PRIORITARIAS	56
EFFECTOS SOBRE LA SALUD	57
VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES	64
1.3 Trabajo 3.....	65
TRASTORNOS DEL SUEÑO ASOCIADOS AL TRABAJO	65
FASES DEL SUEÑO	67
SINTOMAS DE LOS TRASTORNOS DE SUEÑO	68
CAUSAS DE TRASTORNOS DE SUEÑO	69
DIAGNOSTICO DE LOS TRASTORNOS DE SUEÑO	70
III. CONCLUSIONES	71
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74

RESUMEN

La exposición laboral está directamente relacionada con el desarrollo de enfermedades como resultado de la interacción continua con agentes nocivos presentes en el ambiente laboral como agentes físicos (ruido, vibraciones), químicos (disolventes, gases), biológicos y ergonómicos (posturas forzadas, movimientos repetitivos). Estos factores pueden comprometer sistemas y/o órganos específicos llegando a provocar desde lesiones agudas hasta trastornos crónicos, ello dependiendo de la duración, tipo e intensidad de la exposición, así como las medidas preventivas implementadas.

La Organización Internacional del Trabajo y la Organización Mundial de la Salud consideran a las enfermedades del sistema respiratorio y auditivo como las más frecuentes en un 82% relacionadas al trabajo. (1,2). Los trastornos otorrinolaringológicos ocupacionales son enfermedades que afectan al oído, la nariz, la garganta y el sistema vestibular, como consecuencia de la exposición a factores de riesgo en el ambiente laboral. Entre los principales agentes se encuentran el ruido excesivo, irritantes químicos, polvo, vibraciones y microorganismos, que generan un impacto significativo en la salud de los trabajadores. Los más frecuentes son la hipoacusia inducida por ruido, sinusitis crónica, laringitis ocupacional, faringitis crónica, desarrollo de nódulos en cuerdas vocales entre otros, estos trastornos representan un problema de salud pública que requiere medidas preventivas específicas como el uso de equipos de protección personal, control ambiental y programas de vigilancia médica, para reducir su impacto en la población trabajadora.

Este estudio se orienta al objetivo de evaluar el desarrollo de los trastornos otorrinolaringológicos ocupacionales identificando los factores de riesgo, sino también de las medidas preventivas y posibles recomendaciones, de manera que se planteen mejoras en la salud ocupacional.

PALABRAS CLAVES

Trastornos otorrinolaringológicos, ruido, exposición laboral, inhalación de sustancias tóxicas, salud ocupacional.

ABSTRACT

Occupational exposure is directly related to the development of diseases due to prolonged interaction with risk factors present in the work environment such as physical agents (noise, vibrations), chemical agents (solvents, gases), biological and ergonomic agents (forced postures, movements).). repetitive). These factors can compromise specific systems and/or organs, causing anything from acute injuries to chronic disorders, depending on the duration, type and intensity of exposure as well as the preventive measures implemented. The International Labor Organization and the World Health Organization consider diseases of the respiratory and auditory systems to be the most frequent, with 82% related to work. (1,2). Occupational otorhinolaryngological disorders are diseases that affect the ear, nose, throat and vestibular system, as a consequence of exposure to risk factors in the work environment. Among the main agents are excessive noise, chemical irritants, dust, vibrations and microorganisms, which generate a significant impact on the health of workers. The most frequent are noise-induced hearing loss, chronic sinusitis, occupational laryngitis, chronic pharyngitis, development of nodules in the vocal cords, among others. These disorders represent a public health problem that requires specific preventive measures such as the use of personal protective equipment, environmental control and medical surveillance programs, to reduce their impact on the working population.

The objective of this work is to evaluate the development of occupational otorhinolaryngological disorders, identifying risk factors, but also preventive

measures and possible recommendations, so that improvements in occupational health are proposed.

KEYWORDS

Otorhinolaryngological disorders, noise, occupational exposure, inhalation of toxic substances, occupational health.

I. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

1.1 PATOLOGÍAS OTORRINOLARINGOLÓGICAS DESDE EL PUNTO DE VISTA EPIDEMIOLÓGICO

Sugiero enfocar su trabajo llevando un orden para una mejor lectura, sugiero considerar los siguiente:

- Enfermedades del oído (HNS, trauma acústico, barotrauma, ototoxicidad por exposición a sustancias químicas, vértigo ocupacional).
- Enfermedades nasales y sinusales: Rinitis ocupacional, sinusitis ocupacional.
- Enfermedades de la laringe y faringe: Laringitis crónica ocupacional, disfonía ocupacional. cáncer de laringe y faringe.
- Enfermedades infecciosas ocupacionales: tuberculosis laríngea y nasofaríngea, micosis ocupacionales, papilomatosis laríngea.
- Otras afecciones ocupacionales en ORL: Epistaxis ocupacional, síndrome de la disfunción reactiva de las vías aéreas (RADS), Síndrome de Menière de origen ocupacional

Es importante hablar del principal peligro al que se deben exponer los trabajadores para desarrollar estas patologías.

1.2. AGENTES A FACTORES DE RIESGO

Las patologías otorrinolaringológicas ocupacionales son aquellas que afectan oído, garganta y nariz, derivadas de exposiciones o condiciones presentes en el entorno laboral. Dentro de las más relevantes son hipoacusia inducida por ruido (HIR), rinitis ocupacional, patologías vocales, infecciones respiratorias y auditivas, y

cáncer de laringe; todas ellas relacionadas con agentes infecciosos, irritantes, sustancias como asbesto, polvo de madera o productos químicos (10,11,12).

A nivel mundial se ha estimado una prevalencia de aproximadamente 5 a 15% de rinitis ocupacional, en relación con esto se considera que dos de cada tres personas con antecedente de rinitis sufren de asma ocupacional, es por ello por lo que se ha estado relacionando que el desarrollo de eventos inflamatorios desarrollados en las vías aéreas superiores va a ser análogas a los que se desarrollen en las vías inferiores, sobre todo si hay agravantes como alérgenos, sustancias tóxicas u otros (13).

Por el año 2019 se efectuó un estudio sobre la carga global de enfermedades, el cual estimó que alrededor de 1.570 millones de sujetos, equivalente al 20,33% de la población a nivel mundial, se encontraban afectadas, padecían algún grado de pérdida auditiva, alrededor de 403,3 millones presentaban pérdida auditiva de moderada a severa inclusive después de un ajuste por el uso de audífonos. El 62,3% de los sujetos con pérdida auditiva fueron mayores de 50 años, por lo que se relacionó la edad avanzada con la pérdida de audición (14). Por otro lado, la hipoacusia neurosensorial inducida por ruido constituye la segunda causa más frecuente de pérdida auditiva, siendo superada únicamente por la presbiacusia (15,16). Se estima que alrededor del 5% de la población mundial padece esta alteración auditiva, la cual se origina por el daño progresivo de las estructuras del oído interno tras una exposición prolongada a sonidos intensos, ya sea por causas laborales, recreativas o ambientales (17,18).

En el caso del Perú, dentro del conjunto de enfermedades otorrinolaringológicas identificadas en distintos países de Iberoamérica, se destacan la rinitis, la rinitis

crónica, así como la ulceración y perforación del tabique nasal, sordera neurosensorial, vértigo, acúfenos, hipoacusia y neoplasias; en el periodo 2016 a 2022, a diferencia de Colombia, Chile, Ecuador y Argentina, nuestro país presentó los reportes más bajos de la región respecto a enfermedades ocupacionales; sin embargo los estudios de patologías otorrinolaringológicas ocupacionales son limitados por ende la información también (12, 19, 20, 21). Cabe agregar que otras patologías que no se mencionaron en el cuadro de enfermedades ocupacionales, pero también se presentan están los trastornos del equilibrio, inhalación de sustancias tóxicas y trastornos del sueño.

Dentro de los trastornos de equilibrio más comunes se encuentran el vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB), laberintitis, enfermedad de Menière, neuritis vestibular y fistula perilinfática; todos ellos pueden afectar el desempeño y seguridad de los trabajadores sobre todo aquellos que tienen actividades de precisión y/o movimientos coordinados (22). Considerando la prevalencia de población general con enfermedades ocupacionales, si bien no se dispone de data específica sobre la prevalencia de trastornos de equilibrio, se considera que cierta proporción puede verse afectada por estos trastornos sobre todo por la cantidad de exposiciones ocupacionales reportadas como ruido intenso, vibraciones y sustancias ototóxicas (22, 23, 24). Respecto a la inhalación de sustancias tóxicas, ésta es una causa de las que puede provocar diversas enfermedades otorrinolaringológicas sobre todo en las vías respiratorias superiores, laringe, cavidad nasal y oído, dentro de las más comunes están la rinitis ocupacional con aproximadamente 20% de todos los casos relacionados a irritantes respiratorios, laringitis crónica por exposición a vapores, humos y gases irritantes sobre todo en

los trabajadores de industrias químicas, textiles y de procesamiento de alimentos: y finalmente el cáncer de nasofaringe y senos paranasales, aunque menos frecuente a diferencia de los anteriores, es la exposición prolongada a formaldehído y polvo de madera los que se asocian al desarrollo de éstas (25, 26, 27).

1.3. FISIOPATOLOGÍA

HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO (HIR)

La pérdida auditiva provocada por ruido también puede originarse a partir de ruidos de impacto o explosiones intensas, como disparos o detonaciones. Estos sonidos de alta energía pueden romper la membrana timpánica o lesionar los huesecillos del oído medio, produciendo una pérdida auditiva inmediata y permanente.

Para entender la fisiopatología de la hipoacusia neurosensorial inducida por ruido es necesario conocer ciertos aspectos físicos del sonido, como su frecuencia, medida en Hertz (Hz), y su intensidad, expresada en decibelios (dB). El oído del ser humano es capaz de distinguir frecuencias que van aproximadamente de 20 Hz a 20 000 Hz, mientras que la voz humana en una conversación habitual presenta una intensidad promedio de 60 a 65 Db. Cuando la exposición supera los 110 dB, se alcanza el umbral de molestia, y a partir de 130 dB se llega al umbral del dolor, capaz de causar daño auditivo inmediato. (28)

El sonido al ser una onda que se propaga por el aire, ingresa al oído a través del conducto auditivo externo y vibra la membrana timpánica. Esta vibración se transmite a través de la cadena de huesecillos del oído medio, que amplifican la energía del estímulo hasta unas 20 veces antes de

transferirla a la ventana oval del oído interno. Allí, la energía se convierte en una onda en el fluido coclear, que viaja a través de la cóclea, estimulando las células ciliadas del órgano de Corti.

El movimiento de estas células crea un potencial de acción, que se transforma en una señal eléctrica transmitida por el nervio auditivo hasta la corteza cerebral, donde finalmente se interpreta el sonido (28).

La cóclea es una estructura en forma de espiral compuesta por 2.75 vueltas alrededor de un eje central llamado modiolos. Se divide en tres compartimentos llenos de líquido: la rama timpánica, luego la rama vestibular y finalmente la rama media o conducto coclear. Las dos primeras partes contienen perilinfa (rica en sodio y pobre en potasio), mientras que el conducto coclear contiene endolinfa (rica en potasio y pobre en sodio). Estas diferencias iónicas son esenciales para generar el potencial coclear. La membrana basilar, que recorre la cóclea, no vibra de manera uniforme; distintas zonas responden a diferentes frecuencias según su ancho y rigidez: la base es más estrecha y rígida, respondiendo a sonidos agudos, mientras que el ápice es más ancho y flexible, sensible a sonidos graves. Esta organización se conoce como tonotopía coclear, y constituye el principio fisiológico que permite al oído humano distinguir las distintas frecuencias del sonido (28). La tonotopía coclear es la distribución de las frecuencias de sonido a lo largo de la membrana basilar de nuestro oído interno o cóclea. Esta es una forma muy simplificada de explicar los complejos mecanismos que nos permiten escuchar los sonidos que nos rodean, ya que la forma en la que trabaja el sistema auditivo para

transformar las ondas sonoras en una señal bioeléctrica que pueda interpretar el sistema nervioso.

El órgano de Corti viene conformado por células ciliadas sensoriales y de soporte, las cuales desempeñan un papel esencial en la audición. Sin embargo, estas células no pueden regenerarse una vez que se dañan o se pierden. Dentro de las células ciliadas sensoriales, se distinguen dos tipos: las células ciliadas internas, que en los humanos suman aproximadamente 3 500, y las células ciliadas externas, que alcanzan unas 12 000 (28).

Las células ciliadas externas cumplen una función clave en la activación del denominado “amplificador coclear”, un mecanismo que mejora la discriminación de frecuencias y la percepción de sonidos de baja intensidad. Las células ciliadas internas liberan glutamato en sus botones sinápticos, y este neurotransmisor activa los receptores de glutamato ubicados en las fibras nerviosas aferentes del nervio coclear. De esta manera, la información sonora se envía hacia las regiones superiores encargadas del procesamiento auditivo. Este proceso neuronal ocurre con una alta velocidad de respuesta, especialmente en un rango de 2 a 5 kHz, lo que permite distinguir con precisión entre distintas frecuencias sonoras (32). En cuanto a las células de soporte, estas proporcionan sustento estructural, metabólico e inmunológico al órgano de Corti. Entre ellas se incluyen las células pilares internas y externas, así como las células de Deiters, Hensen y Claudius, que contribuyen a mantener la integridad funcional de la cóclea y la homeostasis del entorno coclear (28).

Se tiene muchos mecanismos que podrían ser causantes:

- Daños mecánicos estructurales cocleares

La cóclea tiene una importante función estos es transformar la información acústica en un impulso nervioso de manera que el cerebro pueda interpretar la información. La cóclea inicia su función al ser estimulada por las ondas sonoras, las cuales provocan el desplazamiento del fluido en la rampa vestibular, movimiento que a su vez activa el órgano de Corti. Las células ciliadas y sus estereocilios, al estar en contacto directo con la membrana tectoria, se ven constantemente sometidos a fuerzas mecánicas y vibraciones generadas por los sonidos.

Con el paso del tiempo, esta exposición continua puede ocasionar daños progresivos en dichas estructuras, lo que se relaciona directamente con la pérdida auditiva asociada a la edad, conocida como presbiacusia. A la exposición de frecuencias inferiores a 2 Hz el estribo proporcionara protección ante estímulos lo cual hará que se produzca la contracción muscular y así evitar el daño, asociado a diferentes respuestas mecánicas a nivel de la membrana basilar además, se han detallado lesiones por ruido de las células de sostén ya que al estar expuesto a un ruido continuo las células de Dieter y Hensen pueden generar un desplazamiento por el trauma acústico lo cual se dirigirá directamente a la curva coclear generando así alteraciones sensitivas. (28)

- Reducción del flujo sanguíneo y estrés oxidativo

la reducción del flujo sanguíneo podría causar estrés auditivo habiendo mecanismos que generen afección los cuales pueden ser:

- Reducción del flujo sanguíneo ya que el estrés causara que los vasos sanguíneos entren en vasodilatación lo cual limitara el flujo hacia los oídos internos, esto puede privar a las células ciliadas responsables de la detección del sonido del oxígeno y los nutrientes esenciales que necesitan para funcionar correctamente.
- Las hormonas del estrés como el cortisol generan radicales libres los que van a dañar las células ciliadas causando daño celular en el oído interno
- El estrés aumenta además la sensibilidad en el oído lo que podría provocar tinnitus e hiperacusia.

Se ha comprobado que, tras un trauma acústico, se produce una estasis del flujo sanguíneo en la cóclea, lo que genera una alteración en la circulación estrial. Esta disfunción microvascular favorece la formación de radicales libres en la superficie celular, contribuyendo así al daño oxidativo de las estructuras auditivas (28).

Las especies radiactivas del oxígeno y nitrógeno mantendrán un proceso bioquímico lo que prolongara la exposición causando daño a las estructuras cocleares. En ensayos experimentales realizadas con animales se ha podido evidenciar que la carencia de magnesio incrementa el daño por el ruido a la cóclea (28).

- Inflamatorio

Los procesos inflamatorios deben mantenerse en equilibrio, ya que desempeñan un papel esencial tanto en el sistema nervioso central como también al periférico. En el contexto auditivo, se ha observado que tras un trauma acústico, se produce una inducción de citocinas proinflamatorias en la cóclea, lo que contribuye a la respuesta inflamatoria local y puede influir en el grado de daño tisular posterior (28). No se ha podido determinar que la respuesta inflamatoria esté relacionada con la hipoacusia por ruido sin embargo si se ha demostrado toxicidad.

- Excitotoxicidad

A lo largo del tiempo y los años incluso meses puede evidenciarse que el exponerse a mayores intensidades de ruido habrá un incremento de células ciliadas lo cual conducirá a la ototoxicidad por el aumento de ingreso de iones a las terminaciones nerviosas cocleares produciéndose pérdida de las células espirales ganglionares lo cual podría ser continuo. La lesión que se va presentar será de manera permanente y por lo general no será detectable en una audiometría (28).

RINITIS OCUPACIONAL

Las rinitis de origen laboral pueden ser provocadas por la exhibición a agentes de alto o bajo peso molecular. Los primeros incluyen sustancias derivadas de animales o plantas, mientras que los segundos corresponden a compuestos químicos o metálicos de menor tamaño molecular.

Los agentes de bajo peso molecular son particularmente relevantes, ya que sus mecanismos inflamatorios se desarrollan tras exposiciones prolongadas, incluso años después del contacto inicial. Entre estos se encuentran productos químicos sintéticos y metales como el platino, cromo, níquel o partículas de madera, los cuales pueden provocar inflamación de la mucosa ciliar. Por esta razón, suelen clasificarse como irritantes, capaces de estimular terminaciones nerviosas a través del nervio trigémino.

Cabe resaltar que en estos casos no se desencadena una respuesta inmunológica específica, sino que el proceso inflamatorio obedece a una reacción inespecífica, que puede contribuir al desarrollo de una patogénesis progresiva. La rinitis ocupacional en la mayoría de las situaciones es antecedida por el asma.

SINUSITIS OCUPACIONAL

En la sinusitis de origen ocupacional es fundamental considerar que los senos paranasales se van desarrollando a lo largo de las distintas etapas de la vida. De hecho, los únicos que están formados desde la gestación son los senos maxilares y etmoidales.

Estos senos paranasales son zonas neumatizadas que intercomunican las fosas nasales a través de un orificio ostium. La sinusitis crónica es originada por la obstrucción continua del complejo osteomeatal ocasionándose una inflamación de

tipo infiltrado en los tejidos que predominaran los neutrófilos que por lo general se asocian con pólipos nasales, se producirán además por el engrosamiento de la membrana basal asimismo por la hiperplasia de las células caliciformes además de la presencia de edema y un infiltrado inflamatorio.

Existen varios factores que favorecen a las rinosinusitis crónicas los que son

- infecciones de las vías aéreas superiores
- patología dental
- cambios hormonales
- sondas nasales
- Intubación nasal
- Ventilación asistida
- Natación
- Inmunodeficiencias
- Rinitis Alérgica
- Hipotiroidismo
- Embarazo
- Antihistamínicos
- Exposición al humo de cigarrillo
- Asma bronquial
- Agentes químicos

LESIONES BENIGNAS DE LAS CUERDAS VOCALES

El mecanismo patogénico asociado a las lesiones benignas de las cuerdas vocales se relaciona principalmente con la vibración excesiva, el uso intensivo y el abuso vocal. Estas condiciones favorecen la aparición de alteraciones como el edema de

Reinke, los pólipos y los nódulos, los cuales surgen a partir de cambios histológicos en la estructura de las cuerdas vocales. Dichas lesiones generan alteraciones en la voz y suelen limitarse a la capa superficial de la lámina propia, aunque en algunos casos pueden extenderse hasta la capa intermedia.

En estos procesos se observa una membrana basal desorganizada, acompañada de un aumento en la concentración de fibronectina y colágeno tipo IV, hallazgos característicos de lesiones crónicas y repetitivas. En el caso específico del edema de Reinke, se identifican lagos vasculares, mayor depósito de fibrina y disminución de fibronectina, lo que sugiere un origen relacionado con procesos agudos. Además, es importante considerar que factores irritantes ambientales como el humo del tabaco o el consumo de alcohol también pueden contribuir al desarrollo o agravamiento de estas patologías laríngeas.

BAROTRAUMA DE OIDO

El barotrauma del oído medio se produce cuando el oído no logra equilibrar correctamente la presión interna con la presión del ambiente externo. Este proceso se entiende a partir de la ley de Boyle, que señala que, si la temperatura se mantiene constante, el volumen de un gas disminuye a medida que aumenta la presión que actúa sobre él. Por ello, cuando la presión ambiental se eleva, el volumen del aire presente en las cavidades del cuerpo también se reduce de forma proporcional.

Este tipo de lesión es común en pasajeros de avión, pilotos, tripulantes de vuelo, buceadores y personas expuestas a cámaras hiperbáricas, aunque también puede producirse tras una explosión.

Durante el incremento de la presión ambiental, la presión en el conducto auditivo externo aumenta de forma proporcional, mientras que el volumen del oído medio

disminuye, creando un vacío interno. Para compensarlo, la trompa de Eustaquio permite igualar la presión del oído medio con la del aire presente en la nasofaringe. Cuando la diferencia de presión entre ambos espacios alcanza aproximadamente 30 mmHg, suele aparecer dolor. Si esta diferencia supera los 45 mmHg, puede presentarse vértigo alternobárico, si la diferencia de presión supera los 100 mmHg, la trompa de Eustaquio deja de funcionar adecuadamente, lo que puede provocar hemorragias e incluso la ruptura del tímpano.

Además, se ha demostrado que, bajo el agua, los cambios más significativos en el volumen del gas ocurren justamente en las zonas cercanas a la superficie, motivo por el cual incluso los buceos a poca profundidad (aproximadamente 1,2 metros) pueden causar barotrauma del oído medio si no se realiza una compensación adecuada de la presión.

OTITIS EXTERNAS AGUDAS

A menudo se dan por antecedentes de exposición a agua o traumatismos del conducto auditivo, se presenta con otalgia, prurito y generalmente odinofagia.

habitualmente es causada por la Pseudomona eruginosa u hongos el movimiento del pabellón auricular y el trago provocaran dolor eritema y edema con exudado purulento en la exploración, además la membrana timpaniza estará con un eritema la cual no será fácil de evidenciar.

1.4.DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES OTORRINOLARINGOLICAS ASOCIADAS AL TRABAJO

Las enfermedades otorrinolaringológicas asociadas al trabajo son las que estarán directamente relacionadas a las actividades que un trabajador realice, las condiciones en las que se encuentre, el equipamiento que vaya a utilizar en su

puesto laboral y el tiempo que este expuesto a estas actividades. Estos factores tendrán repercusión en la salud de cada trabajador ya sea física, emocional o mental. (28,29)

Las enfermedades ocupacionales al igual que otras patologías comprometan la calidad de vida de los clientes internos lo cual tendrá repercusiones sociales, emocionales y mentales en el círculo social del trabajador sobre todo a la familia. Es muy importante tener un diagnóstico cuando se detecta una enfermedad o algún tipo de lesión en un trabajador sobre todo si son de índole otorrinolaringológica ya que afecta directamente al sistema del equilibrio por lo que se debe realizar la evaluación oportuna y eficaz por parte del médico debiendo ser exhaustivo en la anamnesis y especificar de forma detallada en cuanto se encuentre una lesión además deberá investigar sobre los antecedentes en otras instituciones, accidentes previos ya sean personales o laborales, riesgos a los que se encontraba expuesto, y si el trabajador utilizaba equipos de protección personal adecuados. (28,29)

Es importante también conocer los riesgos ocupacionales a los cuales están sometidos los empleados que estén directamente relacionados con las enfermedades otorrinolaringológicas, ya que de esta forma podremos establecer técnicas exploratorias acordes para realizar un buen examen médico ocupacional no dejando de lado la importancia del diagnóstico prematuro, así como la prevención de riesgos.

Del mismo modo, es fundamental implementar un sistema de coordinación y derivación ágil y dinámico que permita, ante la detección de signos o indicios de una posible enfermedad ocupacional o lesión, realizar la remisión oportuna al especialista en otorrinolaringología. Como parte del equipo multidisciplinario de

atención y evaluación, es esencial considerar que de acuerdo al nivel de riesgo al que esté expuesto el empleado, el médico ocupacional debe contar con conocimientos básicos en técnicas de evaluación auditiva y respiratoria, mientras que el especialista en otorrinolaringología debe incluir en sus diagnósticos diferenciales la posible etiología ocupacional de las enfermedades detectadas. Para ello, es indispensable que comprenda el entorno laboral del trabajador, así como los peligros y riesgos específicos presentes en cada puesto de trabajo.

Durante las evaluaciones médicas, resulta igualmente importante integrar los antecedentes ocupacionales de cada trabajador, ya que estos pueden revelar lesiones previas o exposiciones acumulativas relevantes. Debido a que los síntomas y signos clínicos por sí solos no siempre permiten diferenciar entre una enfermedad común y una de origen laboral, el análisis detallado del historial ocupacional se convierte en una herramienta clave para lograr un diagnóstico preciso y un manejo adecuado. Para lograr un abordaje adecuado en la detección de enfermedades ocupacionales, se recomienda aplicar un cuestionario breve que permita identificar tempranamente posibles factores de riesgo o síntomas relacionados con la exposición laboral (28)

- ✓ ¿ En qué empresas ha trabajado anteriormente?
- ✓ ¿ Qué actividades realiza o realizaba en su trabajo?
- ✓ ¿ Qué herramientas o equipos utiliza en sus labores?
- ✓ ¿ Emplea equipo de protección personal durante su jornada laboral?
- ✓ ¿ Qué tipo de equipo de protección utiliza?
- ✓ ¿ Durante cuánto tiempo lo usa dentro de la jornada?
- ✓ ¿ Cuáles son los síntomas que presenta? ¿ En qué fecha aparecieron los síntomas?

- ✓ ¿Estos síntomas aparecen o se incrementan en la jornada laboral?
- ✓ ¿Sabe si hay algún otro compañero que tenga los mismos síntomas?
- ✓ ¿Considera usted que haya alguna sustancia o elemento que sea responsable de su enfermedad?

En Si las respuestas sugieren la posibilidad de una enfermedad ocupacional, se debe realizar una historia ocupacional más detallada (28).

La valoración de nariz, oídos y garganta debe realizarse durante la exploración física integral del paciente. La exploración laríngea inicia con la inspección de la simetría cervical anterior, observando la movilidad durante la deglución y la posible presencia de estridor. A la palpación, se debe buscar dolor, masas o tumefacciones. Para una evaluación más precisa, se puede emplear la laringoscopia indirecta mediante un espejo laríngeo, técnica que requiere experiencia y permite observar la pared posterior de la lengua, hipofaringe y así mismo la laringe (vallécula, cuerdas vocales, aritenoides, entre otras).

En la actualidad, se utiliza con mayor frecuencia la laringoscopia directa, realizada con endoscopios laríngeos rígidos o nasofibroskopios flexibles, que ofrecen mayor resolución de imagen y permiten registrar el procedimiento en video (31).

Otra herramienta valiosa es la estroboscopia laríngea, examen que permite observar la vibración en cámara lenta de las cuerdas vocales, mediante una iluminación estroboscópica. Esta técnica es considerada el método más preciso para evaluar disfonías, además de servir para monitorizar la eficacia de los tratamientos (30).

La exploración de la cavidad oral y faringe requiere destreza y comodidad para el paciente. Se recomienda el uso de una bajalengua y una fuente de luz adecuada, como el frontoluz utilizado en otorrinolaringología.

La evaluación debe ser sistemática, comenzando por la observación de los labios, la dentadura, la lengua, mucosa, paladar óseo, blando y úvula; continuando con la cavidad faríngea, donde se examinan las amígdalas, pilares amigdalinos y la pared posterior de la faringe.

Además, es necesario realizar una palpación de la funcionalidad de la articulación temporomandibular y examinar la región cervical para identificar posibles adenopatías (31). La evaluación de la nariz y los senos paranasales comienza con el examen y palpación externa, observando la coloración de la piel, signos de inflamación, simetría, estabilidad y la presencia de posibles crepitaciones.

Luego, mediante una rinoscopía anterior, se emplea un espéculo nasal junto con una fuente de luz directa. Con el paciente en posición vertical, se examinan la mucosa nasal, el tabique, parte de los cornetes inferiores, así mismo las coanas y finalmente la pared posterior de la rinofaringe.

Al inclinar ligeramente la cabeza, se pueden visualizar los meatos y cornetes medios, prestando atención a la presencia de várices, secreciones y características de la mucosa. En ausencia de un espéculo nasal, un otoscopio también puede ser de utilidad para esta exploración (31).

La valoración del oído debe incluir el examen del pabellón auricular, la región periauricular y la mastoidea, identificando signos de dolor, inflamación o adenopatías.

Mediante la otoscopía, se examina el conducto auditivo externo y la membrana timpánica, evaluando su transparencia, posición, movilidad e integridad; además, esta exploración permite inferir algunas peculiaridades del oído medio (31).

Los exámenes de la función auditiva complementan la evaluación clínica. Es esencial realizar una anamnesis completa, que incluya antecedentes personales, familiares, ocupacionales y la sintomatología auditiva referida.

Una herramienta básica y útil es la acumetría, que emplea un diapasón de 500 Hz para diferenciar entre hipoacusia neurosensorial y conductiva, facilitando una orientación diagnóstica inicial en el contexto de la salud ocupacional; así se tiene:

- Prueba de Weber: El examen consiste en apoyar un diapasón vibrando sobre la línea media de la cabeza, generalmente en la frente, para determinar cómo distribuye el paciente la sensación sonora. Cuando la audición es normal o la pérdida es igual en ambos oídos el sonido se percibe de manera centrada. Si existe hipoacusia conductiva en un solo oído, la vibración se “desvía” hacia el lado comprometido. En cambio, ante una hipoacusia neurosensorial unilateral, la percepción se orienta hacia el oído con mejor función.
- Prueba de Rinne: Se coloca primero el extremo del diapasón vibrando sobre la apófisis mastoides para evaluar la conducción ósea y se espera hasta que el paciente ya no perciba el sonido. Luego, el diapasón se lleva frente al conducto auditivo para valorar la conducción aérea. Esta maniobra permite comparar ambas vías en el mismo oído. El resultado se considera positivo cuando el sonido se percibe durante más tiempo por la vía aérea que por la ósea lo cual es compatible con audición normal o con hipoacusia neurosensorial. Por el contrario, se considera negativo cuando la conducción ósea supera a la aérea, lo que sugiere hipoacusia de tipo conductivo (31).
- La audiometría tonal: La audiometría es una prueba fundamental para valorar la audición de forma rápida y confiable, pues permite medir cómo

responde el paciente a distintos niveles de intensidad (decibeles, dB) y a una amplia gama de frecuencias que van desde 125 hasta 8000 Hz. Se considera que la audición es normal cuando estas frecuencias se detectan entre 0 y 25 dB. Para explorar la vía aérea, se utilizan audífonos colocados directamente sobre los oídos; mientras que la vía ósea se evalúa mediante un vibrador apoyado en la apófisis mastoidea. Los resultados se representan en un audiograma, una gráfica que permite distinguir cuatro patrones principales: audición normal, hipoacusia conductiva, hipoacusia mixta e hipoacusia neurosensorial (31).

La audiometría es un examen fundamental en la valoración de los trabajadores. Por ello, el médico ocupacional debe poseer una comprensión adecuada sobre las enfermedades ocupacionales para poder prevenirlas, diagnosticarlas oportunamente y derivar los casos positivos. Además, deberá correlacionar los resultados con los antecedentes y el cuestionario ocupacional previo.

Otra herramienta útil en la exploración del oído externo es la otoscopía, que permite evaluar el conducto auditivo externo, la membrana timpánica y, de forma indirecta, algunas características del oído medio. Se pueden observar signos de irritación, abombamiento o perforación. También es posible recurrir a maniobras como la de Valsalva o la de Toynbee, esta última consistente en tragar manteniendo la boca cerrada y la nariz ocluida para evaluar la permeabilidad tubárica; sin embargo, estas maniobras están contraindicadas en casos de perforación timpánica.

La timpanometría, también llamada impedanciometría, es un examen objetivo que permite valorar cómo funciona la trompa de Eustaquio. Para ello analiza la

capacidad de movimiento del tímpano, la resistencia del oído medio y el estado de la cadena de huesecillos (31).

En la evaluación de vértigo, es fundamental diferenciar las causas periféricas de las centrales. Para ello, debe realizarse una anamnesis detallada, indagando sobre la forma de inicio, síntomas asociados (auditivos, vegetativos o neurológicos), factores desencadenantes, periodicidad y duración del cuadro. El vértigo se define como la percepción de movimiento rotatorio, que puede sentirse como si el propio cuerpo estuviera girando (vértigo subjetivo) o como si fuera el entorno el que se moviera (vértigo objetivo). Cuando el origen es central, la sensación suele ser menos clara y no suele acompañarse de síntomas auditivos. La mayoría de los casos, sin embargo, provienen del sistema vestibular periférico, y dentro de ellos el más común es el vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB) (31).

1.5.CRITERIOS DIAGNOSTICOS

HIPOACUSIA INDUCIDA POR RUIDO

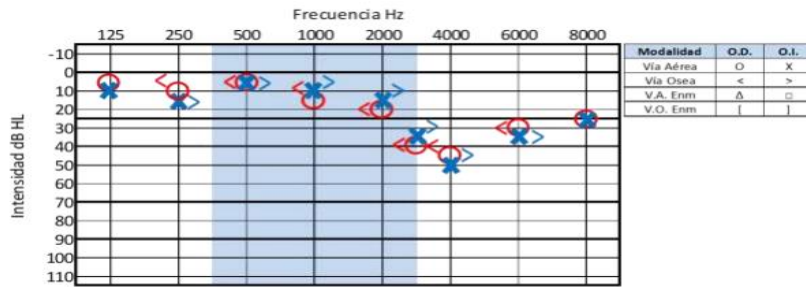
Para Para realizar una adecuada evaluación del paciente y valorar la hipoacusia inducida por ruido (HIR), es fundamental comenzar con una historia clínica detallada que incluya las referencias ocupacionales y el nivel de exposición a ruidos. Posteriormente, se debiera efectuar una exploración física completa que incorpore la otoscopia y las pruebas de acimetría.

A continuación, se procede con la audiometría, una herramienta esencial para determinar si la capacidad auditiva del paciente se encuentra dentro de los parámetros normales o si presenta algún grado de alteración. Esta prueba evalúa el umbral mínimo de audición, es decir, la menor intensidad sonora que una persona

puede percibir dentro de un rango de frecuencias que generalmente oscila entre 125 y 8000 Hz (32).

Imagen N° 1. Audiometría tonal de un paciente expuesto a ruido. Se observa el patrón propio de escotoma en frecuencias de 4 kHz.

Fuente: Dr. Luis Romero Mezarina (autor).



En los casos de hipoacusia inducida por ruido, el patrón audiométrico suele presentar frecuencias graves y medias conservadas, con una caída característica en torno a los 3 kHz y un escotoma más marcado en 4 kHz, seguido de una mejoría parcial en las frecuencias más agudas. En situaciones donde el compromiso auditivo es más severo, también pueden verse afectadas las frecuencias graves, manteniéndose la muesca típica entre 3 y 4 kHz.

De acuerdo con los criterios de la Occupational Safety and Health Administration (OSHA), si al promediar los umbrales audiométricos en las frecuencias de 2000, 3000 y 4000 Hz, se observa un cambio confirmado de 10 dB o más en comparación con la audiometría inicial, se interpreta como una pérdida auditiva atribuible al trabajo, conocida como Standard Threshold Shift. Esta variación no necesariamente refleja la magnitud de la discapacidad, pero sí constituye una señal de alerta que requiere intervención temprana (32,49,50).

El daño auditivo provocado por la exposición a ruido puede ser temporal o permanente. Si la disminución auditiva persiste durante catorce días después de la

exposición y no hay recuperación en un máximo de 30 días, se considera pérdida auditiva permanente. En cambio, si la audición se restablece dentro de uno o dos días posteriores a la exposición, se trata de un cambio temporal (32,51,55). Por ello, se recomienda repetir la audiometría a los 30 días de la primera evaluación y nuevamente a los seis meses, con el fin de confirmar si la hipoacusia persiste.

Aunque la audiometría es esencial para detectar la pérdida de audición, esta no evalúa la discriminación del sonido ni la capacidad funcional auditiva, síntomas frecuentes en pacientes con hipoacusia. Para este propósito se utiliza la logaudiometría, que mide la capacidad del paciente para reconocer la voz humana, determina el umbral de máxima discriminación y el nivel de ruido que le resulta molesto (32,33,34). Esta prueba también permite predecir la efectividad del uso de audífonos y detectar alteraciones auditivas no evidentes en la audiometría tonal, como aquellas de origen retrococlear (32,35,36).

Las emisiones otoacústicas producto de la distorsión (EOAPD) constituyen una evidencia objetiva y no invasiva que evalúa la función coclear, especialmente la de las células ciliadas externas. La técnica consiste en emitir dos tonos a través de una sonda en el conducto auditivo y registrar la respuesta generada por la cóclea mediante un micrófono. Las amplitudes reducidas de las EOAPD suelen observarse en adultos mayores, en personas expuestas a ruido o con patologías cocleares. Por su precisión y facilidad de uso, esta prueba se emplea tanto en la evaluación audiológica y monitoreo de ototoxicidad, como en la detección temprana de daño coclear por ruido (32,37-48).

Para concluir, los potenciales evocados auditivos del tronco encefálico (PEA-ABR) permiten observar la actividad eléctrica que genera el cerebro cuando recibe

estímulos acústicos muy breves. El registro obtenido muestra cinco ondas consecutivas, cada una reflejando el paso del impulso sonoro por distintas estaciones del sistema nervioso central (32).

- Ondas I y II: Representan la activación de las porciones distal y proximal del nervio auditivo.
- Onda III: Indica la respuesta producida en el núcleo coclear.
- Onda IV: Se genera en el complejo olivar superior.
- Onda V: Corresponde a la actividad del lemnisco lateral.

Aunque este análisis permite verificar la integridad de la vía auditiva y la respuesta cerebral objetiva al sonido, no se utiliza de manera rutinaria para diagnosticar la hipoacusia inducida por ruido, ni permite identificar las frecuencias específicas afectadas.

SINUSITIS OCUPACIONAL

El diagnóstico de sinusitis ocupacional requiere una historia clínica detallada, poniendo especial atención en el puesto de trabajo, las condiciones laborales y los factores ambientales a los que el paciente está expuesto. La sinusitis crónica se diagnostica cuando el paciente presenta dos o más de los siguientes síntomas, siendo indispensable que al menos uno de los dos primeros esté presente (35,36):

- ✓ Bloqueo nasal, obstrucción nasal o congestión nasal
- ✓ Secreción nasal (anterior o posterior)
- ✓ Dolor o presión facial
- ✓ Disminución o pérdida del sentido del olfato.

Para confirmar el diagnóstico, el médico puede apoyarse en diversas pruebas complementarias, entre ellas:

- ✓ Endoscopia nasal, útil en casos con presencia de pólipos nasales o secreción mucopurulenta.
- ✓ Estudios por imágenes tales como:
 - Radiografía de senos paranasales con proyecciones de Cadwell y Waters lateral
 - Tomografía computarizada (TC) de senos paranasales, preferiblemente con contraste, la cual permite visualizar alteraciones en la mucosa del complejo osteomeatal.

Hasta Anteriormente, la sinusitis crónica se clasificaba en dos grupos según los hallazgos clínicos: con poliposis y sin poliposis. Sin embargo, los consensos más recientes proponen una clasificación basada en su etiología:

- Sinusitis primaria, limitada al tracto respiratorio superior.
- Sinusitis secundaria, donde la inflamación forma parte de otra enfermedad, ya sea local o general.

La sinusitis de causa ocupacional es un tipo de inflamación crónica de los senos paranasales que se desarrolla como resultado directo de las condiciones laborales y de la exposición a agentes presentes en el entorno de trabajo.

Entre los factores de riesgo más relevantes se encuentra el tabaquismo, seguido de la exposición a plaguicidas. La gravedad de los síntomas puede intensificarse con la exposición a alérgenos ambientales (38). Asimismo, se ha descrito que la exposición a sustancias como el yodo y el bromo también puede desencadenar o agravar esta condición.

RINITIS OCUPACIONAL

Como en otras enfermedades ocupacionales, una historia clínica detallada resulta fundamental. Dentro del proceso diagnóstico se emplean pruebas como el prick test (SPT) y la radioalergoabsorción (RAST), útiles para determinar si el paciente presenta sensibilidad frente a determinados agentes. Cabe destacar que los irritantes de bajo peso molecular, por lo general, no desencadenan una reacción mediada por IgE. Para ello, se requiere realizar previamente una historia clínica exhaustiva, una evaluación médica completa y un análisis detallado del puesto y entorno laboral con el fin de identificar posibles agentes causales. Si la prueba de provocación nasal resulta positiva, se confirma el diagnóstico de rinitis ocupacional (39).

Esta afección puede desarrollarse como consecuencia del contacto continuo con múltiples agentes presentes en ciertos ambientes laborales. Entre estos se encuentran diversos metales y compuestos químicos, fibras orgánicas, partículas industriales y sustancias derivadas de procesos productivos. Dentro de los elementos asociados destacan, por ejemplo, metales como el tungsteno, cromo, níquel, selenio o el pentóxido de vanadio; así como compuestos como el arsénico, cloro, flúor, amonio y diferentes isocianatos. También pueden intervenir polvos provenientes del algodón, lino, cáñamo o madera; además de proteínas animales dispersas en el aire, látex, y partículas de granos y cereales. Otras sustancias implicadas incluyen acrilatos, formaldehído, aminas aromáticas, anhídrido ftálico, fenol, furfural y alcohol furfurílico, carburos de cobalto o titanio, enzimas de distintos orígenes (animal, vegetal o microbiano), productos generados por la pirolisis de plásticos, cloruro de vinilo, cemento, teflón, así como sulfuros y sus derivados. La identificación temprana del agente causal y la adopción de medidas

preventivas en el entorno laboral son claves para evitar la cronicidad de la enfermedad y preservar la salud respiratoria del trabajador.

PERFORACION Y ULCERACION SEPTAL

El diagnóstico de una perforación septal atribuida al entorno laboral debe abordarse como un diagnóstico que requiere inclusión basada en la sospecha clínica y la exposición identificada, ya que existen múltiples factores y patologías que pueden producir esta lesión. Por ello, es esencial realizar una evaluación clínica minuciosa y un análisis detallado del entorno laboral.

Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Sospecha clínica: se debe considerar la posibilidad de una perforación septal en trabajadores expuestos de forma continua o eventual a agentes químicos corrosivos o metales pesados, especialmente si presentan síntomas nasales como rinorrea, congestión, estornudos, formación de costras o epistaxis (sangrado nasal).
- ✓ Vigilancia médica periódica: en trabajadores con exposición a sustancias potencialmente lesivas para el tabique nasal, se recomienda realizar una rinoscopia anterior durante los exámenes médicos ocupacionales periódicos para evaluar la integridad del tabique.
- ✓ Interconsulta especializada: si se identifica alguna alteración del tabique nasal o existe duda sobre su integridad, se debe derivar al especialista en otorrinolaringología para una evaluación más detallada.
- ✓ Confirmación diagnóstica: es fundamental descartar otras causas no ocupacionales de perforación septal antes de atribuirle un origen laboral.

- ✓ Pruebas complementarias: la evaluación debe incluir una rinoscopia anterior directa y, de ser necesario, una tomografía de senos paranasales sin contraste, para determinar la extensión y características de la lesión.
- ✓ Se ha documentado que la perforación septal de origen ocupacional puede estar relacionada con la exposición a las siguientes sustancias: Arsénico, cromo, níquel, cobre, cadmio y ácido cianhídrico

1.6. TRASTORNOS DE LA VOZ Y DE LAS LESIONES BENIGAS DE LAS CUERDAS VOCALES

El estudio de los problemas de la voz y de las lesiones no malignas de las cuerdas vocales se lleva a cabo mediante distintas técnicas de visualización de la laringe. Además de la laringoscopia indirecta clásica, hoy se emplean procedimientos endoscópicos que permiten una observación mucho más detallada, ya sea utilizando equipos flexibles introducidos por la nariz o instrumentos rígidos con ópticas de 70°.

A esto se suma la estroboscopia laríngea, una herramienta particularmente útil, pues posibilita analizar el movimiento de la mucosa vocal como si se tratara de una secuencia en cámara lenta, facilitando así la evaluación del patrón vibratorio, facilitando una evaluación precisa de las disfonías y la eficacia de los tratamientos aplicados (31).

Entre las lesiones benignas más frecuentes se encuentran los nódulos, pólipos y quistes de cuerdas vocales (ver Imagen N° 4). Estas suelen presentarse como lesiones unilaterales, acompañadas de una lesión reactiva contralateral, lo que genera cierta simetría. En la exploración se observa un cierre glótico incompleto, con una característica forma de reloj de arena, y la estroboscopia revela una

disminución de la onda vibratoria de la mucosa. Es habitual que los pacientes refieran antecedentes de abuso o mal uso vocal, lo cual constituye un factor predisponente importante (31).

BAROTRAUMA DE OIDO MEDIO

Al evaluar a un paciente con barotrauma del oído medio, es fundamental considerar el antecedente de exposición a cambios bruscos de presión ambiental. Este cuadro puede presentarse con una amplia variedad de síntomas (54,55):

- Pérdida de la audición
- Plenitud aurial
- Dolor auricular
- Zumbido (acufenos)
- Sangrado del oído (Otorragia)
- Baroparesia facial
- Vértigo alternobárico

Durante el examen físico, la otoscopía permite la observación directa del conducto auditivo y de la membrana timpánica, donde pueden detectarse eritema, hemorragia, presencia de líquido en el oído medio o perforación timpánica.

Para describir la severidad del daño observado en el oído medio durante la otoscopía, la Clasificación de Teed modificada organiza los hallazgos en una escala progresiva. Una manera alternativa de presentarla es la siguiente:

- Nivel 0: El examen no muestra alteraciones; el oído se observa íntegro y sin evidencia de traumatismo.
- Nivel 1: La membrana timpánica luce enrojecida y algo retraída, pero sin otros signos de lesión.

- Nivel 2: Además del enrojecimiento y la retracción, se distingue una pequeña acumulación de sangre dentro de la propia membrana.
- Nivel 3: Se confirma lo anterior, pero la hemorragia es claramente visible y de mayor tamaño dentro del tímpano.
- Nivel 4: La membrana adquiere un aspecto oscuro y se aprecia una ligera protrusión, cambios que se deben a sangre libre acumulada en el oído medio; a veces se ve incluso un nivel de líquido.
- Nivel 5: El daño es más severo: existe sangre en el oído medio y una perforación timpánica con sangrado que puede alcanzar el conducto auditivo externo.

La valoración audiométrica del paciente es fundamental, así como la evaluación de la función de la trompa de Eustaquio, la cual puede explorarse durante la otoscopia mediante las maniobras de Valsalva y Toynbee o con un otoscopio neumático.

Aunque la timpanometría es un examen útil para valorar la movilidad de la membrana timpánica, no ha demostrado una correlación consistente con los casos de barotrauma, debido a que no permite evaluar los cambios dinámicos de presión que ocurren durante la exposición real.

BAROTRAUMA DEL OIDO INTERNO Y ENFERMEDAD POR DESCOMPRESION DEL OIDO INTERNO

Durante la historia clínica, es fundamental identificar en qué fase del buceo aparecieron los síntomas, ya que esto orienta el diagnóstico. Los cuadros pueden manifestarse en el descenso, durante el ascenso, al salir a la superficie donde se reporta el 32.6% de los casos de barotrauma del oído interno, o bien después de

emerger, fase en la que ocurren aproximadamente el 45.7% de los barotraumas y el 85.6% de las enfermedades por descompresión del oído interno.

El barotrauma del oído interno se caracteriza principalmente por síntomas cocleares, como tinnitus (zumbido en los oídos) y hipoacusia (pérdida auditiva). En cambio, la enfermedad por descompresión del oído interno suele manifestarse con síntomas vestibulares, tales como vértigo, náuseas y vómitos.

Para una evaluación completa del paciente, se recomienda realizar pruebas complementarias como la audiometría, la timpanometría y la evaluación vestibular, las cuales permiten determinar el grado de compromiso auditivo y del equilibrio.

1.7. TRASTORNOS DEL EQUILIBRIO ASOCIADOS AL TRABAJO

Los trastornos del equilibrio son alteraciones médicas que provocan en la persona una sensación de mareo, inestabilidad o falta de control corporal. Quien los padece puede sentir que todo a su alrededor se mueve, flota o gira, incluso estando quieto, ya sea de pie, sentado o acostado. En algunos casos, al caminar, el individuo puede experimentar la impresión de que va a caerse de manera repentina.

La intensidad del mareo varía según el caso: para algunas personas puede tratarse de una ligera sensación de debilidad o inestabilidad momentánea, mientras que para otras puede convertirse en una sensación intensa y prolongada de vértigo, donde todo parece girar de forma continua. Esto podría causar diferentes problemas en la salud del trabajador o un problema al oído interno causando daño emocional, psicológico y social en el trabajador.

Por lo que se deberá realizar una buena historia clínica en la que se investigará el cuestionario anticipado además de ello se deberá evaluar factores de riesgo como obesidad, factores genéticos o problemas de salud como dislipidemias.

SINTOMAS DE TRASTORNOS DEL EQUILIBRIO

- mareo o vértigo (sensación de que todo le da vueltas)
- caerse o sentir como si se va a caer,
- tambalearse cuando intenta caminar,
- Sensación de desmayo
- Sensación de estar flotando
- Visión borrosa
- Confusión y desorientación

También pueden presentarse síntomas adicionales, como náuseas, vómitos, diarrea, así como alteraciones en la frecuencia cardíaca y la presión arterial. En muchos casos, el paciente experimenta sensaciones de miedo, ansiedad o incluso pánico. Estos síntomas pueden aparecer y desaparecer en intervalos breves o, por el contrario, mantenerse durante periodos prolongados, afectando de forma significativa la calidad de vida. Con el tiempo, esta condición puede provocar fatiga física y emocional, e incluso desencadenar cuadros de depresión.

CAUSAS DE PROBLEMAS DE EQUILIBRIO

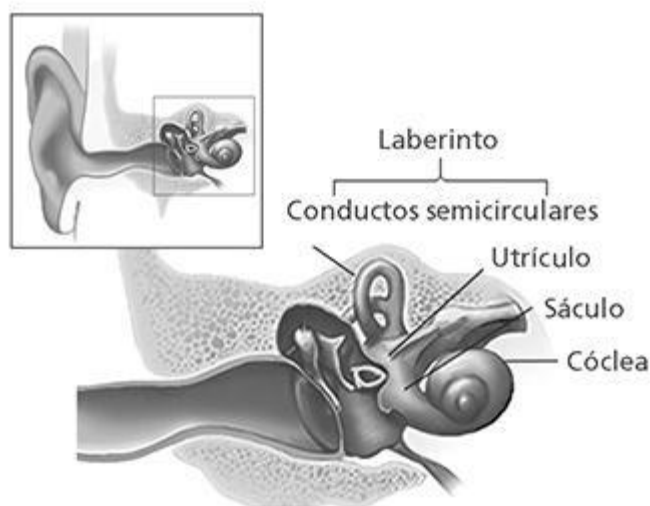
Los trastornos del equilibrio pueden tener múltiples causas. Entre las más comunes se encuentran el uso de ciertos medicamentos, las infecciones del oído, los traumatismos craneales o cualquier condición que afecte el oído interno o el sistema nervioso central. Además, una presión arterial baja puede provocar mareos, especialmente al ponerse de pie de manera brusca. Otras causas posibles incluyen alteraciones en los sistemas visual o musculoesquelético, como ocurre en casos de artritis o desequilibrios de los músculos oculares, que pueden interferir con la

estabilidad corporal. Es importante mencionar que el riesgo de padecer problemas de equilibrio aumenta con la edad, y en algunos casos, los síntomas pueden aparecer de manera repentina y sin una causa evidente.

FISIOPATOLOGIA

El sentido del equilibrio depende de la correcta integración de señales enviadas al cerebro desde diferentes órganos y sistemas del cuerpo, principalmente los ojos, los oídos y los receptores sensoriales ubicados en músculos y articulaciones de las piernas.

Dentro del oído, la estructura encargada de mantener el equilibrio se llama sistema vestibular o laberinto, el cual está formado por una compleja red de canales óseos y tejidos blandos. Este sistema detecta los movimientos y la posición de la cabeza, enviando información precisa al cerebro para ayudar a mantener la estabilidad corporal y la orientación espacial.



Estructuras del sistema de equilibrio en el oído interno

Fuente: NIH/NIDCD

Dentro del laberinto del oído interno se encuentran los conductos semicirculares, estructuras delegadas de detectar los movimientos de rotación de la cabeza. Estos conductos tres en total están llenos de líquido y dispuestos en ángulos casi rectos entre sí, lo que permite registrar los giros en diferentes direcciones.

En el interior de cada conducto existe una estructura gelatinosa llamada cúpula, que actúa como una especie de “vela” flexible y se apoya sobre un grupo de células ciliadas sensoriales. Cada una de estas células posee unas diminutas proyecciones llamadas estereocilios, que se insertan en la cúpula. Cuando la cabeza gira, el movimiento del líquido dentro del conducto provoca que la cúpula se doble, lo que a su vez hace que los estereocilios se inclinen. Este movimiento genera una señal eléctrica que viaja al cerebro, informándole sobre la dirección y velocidad del giro. Entre los conductos semicirculares y la cóclea una estructura en espiral llena de líquido se encuentran dos órganos llamados utrículo y sáculo, conocidos como órganos otolíticos. Estas pequeñas “bolsas” sensoriales detectan la posición de la cabeza con relación a la gravedad, indicando si una persona está de pie, recostada o inclinada y registran también los movimientos lineales (de lado a lado, arriba y abajo o de adelante hacia atrás).

El utrículo y el sáculo también están recubiertos por células ciliadas con estereocilios que sobresalen hacia una capa gelatinosa en la que se encuentran diminutos cristales de carbonato de calcio, llamados otolitos. Cuando la cabeza cambia de posición, la gravedad desplaza estos cristales, lo que mueve los estereocilios y envía al cerebro una señal precisa sobre la orientación y movimiento de la cabeza.

El sistema vestibular detecta tanto la gravedad como las fuerzas mecánicas que actúan durante el movimiento. Trabaja en conjunto con la visión y con los receptores sensoriales del sistema musculoesquelético, permitiendo mantener una postura estable, conservar el equilibrio al caminar o correr, y enfocar la vista en objetos fijos incluso cuando el cuerpo se mueve.

Cuando alguna de estas señales sensoriales falla ya sea por daño en el oído interno, alteraciones visuales o problemas musculares el cerebro recibe información contradictoria, lo que puede provocar mareos, vértigo o pérdida del equilibrio. Si además existen dificultades en el control motor, como debilidad, lentitud o rigidez muscular, la persona puede tener mayor dificultad para recuperar la estabilidad, incrementando así el riesgo de caídas y lesiones.

TIPOS DE TRANSTORNOS DE EQUILIBRIO

VÉRTIGO POSICIONAL PAROXÍSTICO BENIGNO (VPPB):

El VPPB corresponde a un episodio de vértigo de corta duración pero de gran intensidad, que se desencadena cuando la cabeza adopta determinadas posiciones o realiza ciertos movimientos. La persona puede sentir que todo a su alrededor gira al agacharse, mirar hacia arriba o hacia atrás, o voltearse en la cama. Este trastorno ocurre cuando algunos otolitos (pequeños cristales del oído interno) se desprenden y caen dentro de uno de los conductos semicirculares, interfiriendo con el movimiento normal de la cúpula, una estructura responsable de enviar información sobre el equilibrio al cerebro. Como resultado, el cerebro recibe señales erróneas sobre la posición de la cabeza, generando la sensación de vértigo.

El VPPB puede deberse a un golpe en la cabeza, aunque también puede aparecer de manera espontánea, especialmente con el envejecimiento.

VERTIGO

El vértigo se define como una sensación ilusoria de movimiento, en la que la persona percibe que los objetos a su alrededor, o su propio cuerpo, giran o se balancean sin que realmente ocurra. Esta sensación se origina porque los impulsos nerviosos del sistema vestibular, que provienen de ambos oídos, dejan de ser complementarios y, por tanto, el cerebro no logra integrarlos adecuadamente con la información que recibe de la vista y la propiocepción (percepción del movimiento corporal).

El diagnóstico de las patologías vestibulares requiere la intervención de un médico otorrinolaringólogo, ya que la evaluación clínica es fundamental para determinar el tipo de alteración. Uno de los indicadores más típicos del vértigo es el nistagmo, un movimiento ocular involuntario y rítmico. Este desplazamiento de los ojos puede presentarse en dirección horizontal, vertical, oblicua o con un patrón giratorio y se caracteriza por una fase lenta del movimiento seguida inmediatamente por una fase rápida en sentido opuesto

Los trastornos del equilibrio y el vértigo representan una de los motivos más comunes de consulta médica en atención primaria. En España, alrededor del 2% de las personas consultan cada año por este motivo. La prevalencia general del vértigo se estima entre 3% y 7%, pero si se incluye la sensación de inestabilidad, la cifra asciende al 17–30%. Estos problemas afectan más a las mujeres y aumentan con la edad, llegando a afectación del 20% de las personas mayores de 65 años, quienes presentan un mayor riesgo de caídas y complicaciones asociadas.

Además de su impacto físico, el vértigo tiene una gran repercusión emocional y social: puede provocar ansiedad, depresión y pérdida de autonomía, afectando significativamente la calidad de vida del paciente y su desempeño laboral. Debido a su carácter crónico y debilitante, es una causa frecuente de incapacidad laboral, ya sea temporal (I.T.) o permanente (I.P.). Según data del Instituto Nacional de la Seguridad Social de 2018, de los 5.843.809 procesos cerrados de incapacidad temporal, 94.969 (1,62%) correspondieron a patologías vertiginosas.

VÉRTIGO Y SEGURIDAD VIAL: IMPLICACIONES LABORALES

De acuerdo con el Real Decreto Legislativo 6/2015, se considera conductor a toda persona que maneja un vehículo o está al mando de un animal o animales. Dentro de esta categoría, se distingue al Conductor Profesional, definido como aquel cuya actividad de trabajo vital es la conducción de vehículos motorizados destinados al transporte de personas o mercancías, y que cuenta con la correspondiente autorización administrativa y certificación laboral.

La Incapacidad Permanente (I.P.) se entiende como el escenario en el que, pese a haber recibido atención médica, el trabajador queda con secuelas anatómicas o funcionales significativas que disminuyen o incluso imposibilitan su capacidad para desempeñar sus labores, ya sea de forma permanente o por un periodo prolongado. No obstante, el hecho de padecer una enfermedad o discapacidad no implica automáticamente una incapacidad laboral, es necesario que esta afecte directamente el desempeño en el trabajo.

En la situación de los conductores profesionales, las patologías vestibulares como el vértigo representan un riesgo tanto personal como público, ya que pueden comprometer la seguridad vial y la vida de los pasajeros. Por ello, la legislación

permite establecer medidas como la Incapacidad Temporal (I.T.) cuando sea necesario proteger la salud del trabajador y la seguridad de terceros.

Según lo expuesto por Kirschen et al., este tipo de casos plantea un dilema ético y legal, pues se enfrentan dos deberes médicos: la confidencialidad del paciente y la obligación de proteger la salud pública. En estos contextos, predomina la segunda, ya que la prevención de accidentes y daños a terceros constituye un interés superior. La hipótesis de diversos estudios sugiere que los conductores profesionales presentan una mayor incidencia de incapacidad permanente (I.P.) por patología vestibular en comparación con otros trabajadores. Los objetivos de estas investigaciones incluyen determinar la frecuencia y caracterizar los casos de I.P. por vértigo entre conductores profesionales frente al resto de ocupaciones laborales.

II. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

Para el desarrollo del presente estudio se establecieron criterios precisos de inclusión y exclusión con el propósito de definir de manera clara la población analizada y garantizar la validez de los resultados obtenidos. (Ver tabla 3)

Entre los criterios de inclusión, se consideraron a los conductores profesionales cuya ocupación está registrada en el epígrafe “N” de la Clasificación Nacional de Ocupaciones 2011 (CNO-11), correspondiente a Conductores y Operarios de Maquinaria Móvil. Asimismo, se incluyeron aquellos trabajadores diagnosticados con patología vestibular, específicamente las recogidas en los códigos 386, 078.81 y 438.85 de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-9). También formaron parte del análisis los expedientes de Incapacidad Permanente (I.P.) tramitados y resueltos por patología vestibular en conductores profesionales

incluidos dentro del mencionado epígrafe, durante el período comprendido entre el 1/ 01 al 31/12 del 2018.

En relación a los criterios de exclusión, se descartaron aquellos trabajadores clasificados en el epígrafe “N” de la CNO-11 cuya actividad principal no fuera el manejo de vehículos, como por ejemplo los agentes de maniobras ferroviarias (código 8312), los operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil (código 832), los conductores de otras máquinas (código 833) y los marineros de puente, de máquinas y otras afines (código 844). Del mismo modo, quedaron excluidos los conductores cuyas ocupaciones no figuraban dentro de las categorías seleccionadas del epígrafe “N”, o los pilotos de aviación y profesiones afines (código 3153).

De este modo, la delimitación establecida permitió enfocar el estudio exclusivamente en los conductores profesionales con diagnóstico de patología vestibular, asegurando una selección coherente y representativa de la población objetivo.

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Conductores profesionales cuya ocupación se encuentra incluida en el epígrafe “N” de la CNO-11: Conductores y operarios de maquinaria móvil.	Trabajadores incluidos en el epígrafe “N” de la CNO-11 cuya tarea fundamental no sea la conducción de vehículos, como son los profesionales incluidos en los códigos: 8312 (Agentes de maniobras ferroviarias), 832 (Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil), 833 (Operadores de otras máquinas móviles) y 844 (Marineros de puente, marineros de máquinas y afines)
Conductores profesionales que presentan patología vestibular (procesos recogidos en los epígrafes 386, 078.81 y 438.85 de la CIE-9).	Conductores cuya ocupación no esté incluida en las ocupaciones seleccionadas del epígrafe “N” de la CNO-11. Ejemplos: epígrafe 9812. Conductores de vehículos de tracción animal para el transporte de personas y similares. Epígrafe 3153. Pilotos de aviación y profesiones afines.
Expedientes de I.P. resueltos por patología vestibular en conductores profesionales (incluidos en el epígrafe “N” de la CNO-11) entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2.018.	Trabajadores de otras categorías de la CNO-11 en la que una de sus tareas sea la conducción de vehículos, pero no su tarea principal (ejemplo: policía local, bomberos, policía nacional, etc.).
Datos recopilados en el territorio español.	Conductores profesionales cuya ocupación se encuentra incluida en el epígrafe “N” de la CNO-11 (conductores y operarios de maquinaria móvil) que hayan iniciado expediente de I.P por otra causa distinta a la patología vestibular (epígrafes 386, 078.81 y 438.85 de la CIE-9).
Datos aportados por el INSS recogidos por una de sus Bases de Datos corporativas.	Expedientes de I.P. resueltos por patología vestibular en conductores profesionales (incluidos en el epígrafe “N” de la CNO-11) antes del 1 de enero de 2.018 y después del 31 de diciembre de 2018.

A propósito del caso estudiado es que se realizó la conclusión de que no se evidencia como tal la patología de vértigo o síndrome vertiginoso en los trabajadores conductores además de realizar la historia clínica detallada descartar además enfermedades relacionadas a genética, dislipidemias u otros.

La laberintitis es un proceso inflamatorio o infeccioso que afecta al oído interno y provoca episodios de mareo junto con alteraciones en el equilibrio y suele estar asociada a infecciones respiratorias altas, como la gripe.

La enfermedad de Ménière se identifica por episodios periódicos de vértigo, acompañados de pérdida auditiva, tinnitus (una sensación de zumbido o silbido constante en el oído) y una impresión de plenitud o presión en el oído afectado. Se asocia con alteraciones en el volumen del líquido del laberinto, aunque su causa exacta aún no se conoce. Para más información, puede consultarse la hoja informativa sobre la enfermedad de Ménière del Instituto Nacional de la Sordera y Otros Trastornos de la Comunicación (NIDCD).

La neuronitis vestibular consiste en la inflamación del nervio vestibular, generalmente causada por un virus, que provoca vértigo intenso y repentino sin afectar la audición.

La fistula perilinfática se produce cuando el líquido del oído interno se filtra hacia el oído medio, lo que causa inestabilidad, mareo y náuseas, síntomas que suelen empeorar con el movimiento o el esfuerzo físico. Esta condición puede surgir tras una lesión en la cabeza, cambios bruscos de presión (como en el buceo), cirugía del oído, infecciones crónicas o incluso estar presente desde el nacimiento.

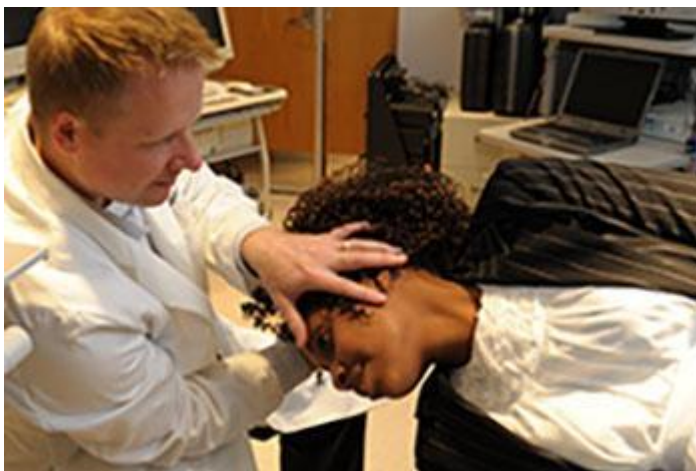
Síndrome del mal de desembarco se manifiesta como una sensación persistente de balanceo o movimiento, que suele aparecer después de un viaje por mar o el uso

prolongado de una máquina caminadora. En la mayoría de los casos, los síntomas se reducen en pocas horas o días después de volver a tierra o detener la actividad, aunque en los casos más severos pueden persistir durante meses o incluso años. Su causa aún no ha sido determinada.

DIAGNOSTICO

Detectar un trastorno del equilibrio puede ser un proceso complejo. Si su médico sospecha que padece uno, es probable que lo remita a un otorrinolaringólogo (especialista en oído, nariz, garganta y cuello) y a un audiólogo, profesional enfocado en la función auditiva y vestibular.

Para obtener un diagnóstico preciso, pueden solicitarse diversas pruebas complementarias, como una audiometría, análisis de sangre, videonistagmografía (que evalúa los movimientos oculares y los músculos que los controlan), o estudios de imagen del cerebro y la cabeza. También se emplea la posturografía, un examen en el que el paciente se coloca sobre una plataforma móvil frente a una pantalla con patrones visuales, con el fin de medir su capacidad para mantener el equilibrio bajo diferentes condiciones.



Aplicación de la maniobra de Epley para movilizar y expulsar el otolito del canal afectado.

Fuente: NIH/NIDCD

Otras pruebas comunes incluyen la silla giratoria, el examen de sacudida de cabeza o evaluaciones de la respuesta muscular del cuello y los ojos ante sonidos breves. Dado que el sistema vestibular es altamente complejo, a menudo se requiere realizar varias pruebas para identificar la causa exacta del trastorno.

TRATAMIENTO

El primer paso del tratamiento consiste en determinar si el problema de equilibrio está relacionado con otra afección médica o con el uso de medicamentos. En ese caso, el médico abordará la causa subyacente, ajustará la medicación o lo derivará a otro especialista.

Si se trata de un caso de vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB), el especialista puede realizar maniobras específicas, como la maniobra de Epley, que radica en un conjunto de movimientos simples destinados a reposicionar los otolitos dentro del oído interno. En algunos pacientes, una sola sesión es suficiente; en otros, puede ser necesario repetir el procedimiento.

Para quienes padecen la enfermedad de Ménière, se recomienda modificar la dieta, evitar el consumo de tabaco y, en ciertos casos, utilizar medicamentos para reducir el vértigo o las náuseas. Aunque estos fármacos pueden provocar somnolencia, suelen aliviar los síntomas. Otros tratamientos incluyen el uso de gentamicina (un antibiótico) o corticoides, dependiendo de la respuesta del paciente. Sin embargo, la gentamicina, a pesar de ser más eficaz para reducir los mareos, puede causar

pérdida auditiva irreversible. En los casos más graves, puede considerarse una cirugía del sistema vestibular.

Cuando los síntomas no desaparecen por completo, el paciente puede beneficiarse de un programa de rehabilitación vestibular, diseñado por un terapeuta especializado, que enseña estrategias para compensar el mareo y mejorar la estabilidad.

Asimismo, es fundamental consultar con el médico sobre las precauciones de seguridad, especialmente si se conduce o se realizan actividades que implican riesgo de caídas. Para prevenir lesiones, se recomienda evitar caminar en la oscuridad, usar calzado cómodo y de tacón bajo, y, si es necesario, emplear un bastón o andador. También se aconseja realizar ajustes en el hogar o el trabajo, como instalar barandillas o pasamanos, para mantener la autonomía y reducir el riesgo de accidentes.

LISTA DE ENFERMEDADES OTORRINOLARINGOLICAS ASOCIADAS AL TRABAJO

La Organización Internacional del Trabajo, con el apoyo de especialistas en salud ocupacional, elaboró un listado actualizado de enfermedades profesionales. Este documento, aprobado en 2010 tras las revisiones realizadas en 2005 y 2009, sustituyó a la versión anterior de 2002. Su finalidad es orientar a los países en la prevención, registro, notificación e indemnización de los trabajadores afectados por enfermedades vinculadas a sus actividades laborales. El listado agrupa las enfermedades profesionales en las siguientes categorías:

1. Enfermedades profesionales causadas por la exposición a agentes que resulte de las actividades laborales

Las enfermedades profesionales pueden clasificarse según el tipo de agente al que el trabajador está expuesto o según el órgano afectado. En el primer grupo se incluyen las enfermedades causadas por agentes químicos, agentes físicos y agentes biológicos.

2. Enfermedades profesionales según el órgano o sistema afectado

En la segunda clasificación se encuentran las que afectan directamente a un sistema del cuerpo, como los trastornos respiratorios, las enfermedades de la piel, las afecciones osteomusculares y los trastornos mentales o del comportamiento.

3. Cáncer de origen laboral

4. Otras enfermedades relacionadas con el trabajo

Dentro de esta clasificación, se identifican dos grupos vinculados directamente con la otorrinolaringología ocupacional. El primero corresponde a las enfermedades provocadas por agentes físicos, donde destaca la pérdida auditiva inducida por ruido. El segundo incluye los trastornos de las vías respiratorias superiores, ocasionados por agentes irritantes o sensibilizantes propios del entorno laboral.

No obstante, la OIT deja abierta la posibilidad de incorporar otras enfermedades respiratorias, siempre que se demuestre científicamente, mediante métodos adecuados, una relación causal directa entre la exposición laboral y la enfermedad diagnosticada. (9)

La definición de enfermedad profesional se basa en dos principios esenciales:

La existencia de una relación causal comprobada entre la exposición a un riesgo ocupacional y la aparición de una enfermedad específica.

Una mayor incidencia de la enfermedad en el grupo de trabajadores expuestos en comparación con la población general.

Enfoque en América Latina

En el Perú, la Resolución Ministerial N.º 480-2008/MINSA estableció la Norma Técnica de Salud que contiene el listado nacional de enfermedades ocupacionales.

Aunque no es un registro cerrado, sirve como guía para la identificación y reconocimiento de enfermedades laborales. Este listado, al igual que el de España, agrupa las enfermedades profesionales pueden agruparse según el agente que las origina. Se reconocen seis categorías: las causadas por agentes químicos, las derivadas de agentes físicos, las producidas por agentes biológicos, las que aparecen por inhalación de sustancias no incluidas en otros grupos, las enfermedades cutáneas vinculadas a agentes específicos y, finalmente, las relacionadas con la exposición a agentes carcinogénicos.

Cada grupo describe el tipo de agente que provoca el daño, las enfermedades o efectos resultantes de dicha exposición y los oficios o puestos de trabajo en los que suelen presentarse. En Argentina, desde 1996 se utiliza un modelo basado en el sistema francés, que presenta cuadros donde se enumeran los agentes causales, las enfermedades asociadas y los trabajos que implican exposición a dichos riesgos. Por su parte, Colombia adoptó en 2014 la tabla de enfermedades laborales se organiza en dos secciones principales:

- La primera agrupa los daños directamente vinculados a la actividad laboral, entre ellos la asbestosis, la silicosis, la neumoconiosis del minero de carbón y el mesotelioma maligno asociado a la exposición al asbesto.
- La segunda parte clasifica un conjunto más amplio de enfermedades según el sistema o categoría al que pertenecen. En esta sección se incluyen los trastornos infecciosos y parasitarios; los cánceres de origen ocupacional; las enfermedades hematopoyéticas no malignas; los problemas de salud mental y de conducta; las afecciones del sistema nervioso; las enfermedades oculares; los trastornos del oído y las alteraciones de la voz; las enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares; los problemas respiratorios; las afecciones digestivas y hepáticas; las enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo; los trastornos musculoesqueléticos; las enfermedades del sistema genitourinario; los cuadros de intoxicación por sustancias y, finalmente, las alteraciones endocrinas relacionadas con el trabajo.

Comparativa y Observaciones

Cada país, en función de estos listados, reconoce y reporta las enfermedades ocupacionales dentro de su jurisdicción. En el caso de las enfermedades otorrinolaringológicas relacionadas con el trabajo, los registros de distintos países iberoamericanos muestran coincidencias significativas, aunque persisten diferencias en la denominación y clasificación de los trastornos.

Es importante resaltar que, en el Perú, el listado vigente no incluye los trastornos de la voz ni las lesiones de las cuerdas vocales como enfermedades ocupacionales,

a diferencia de otros países que sí las reconocen dentro de la categoría de enfermedades del oído y la fonación.

(Ver Tabla N.º 1: Listado de enfermedades otorrinolaringológicas presentes en los registros de enfermedades ocupacionales de distintos países iberoamericanos.)

TABLA 1.

ARGENTINA	COLOMBIA	ESPAÑA	PERU
Rinitis	Rinitis	Rinoconjuntivitis	Rinitis
Ulceración y perforación del tabique nasal	Ulceración y perforación del tabique nasal		Rinitis crónica
Rinofaringitis recidivante	Sinusitis crónica		Ulceración y perforación del tabique nasal
	Faringitis aguda		
Manifestaciones crónicas			
Laringitis crónica			
Pérdida del sentido del gusto, inestabilidad de la lengua y temblor.			
Hipoacusia perceptiva	Efectos del ruido sobre el oído interno	Hipoacusia o sordera provocada por el ruido	Sordera profesional de

			tipo neurosensorial
Hipoacusia por lesión coclear irreversible	perdida de la audición provocada por el ruido y trauma acústico	Sordera de tipo neurosensorial frecuencias de 3 a 6 KHz bilateral	Sordera profesional de tipo neurosensorial bilateral simétrica e irreversible
disfonía	Pólipo de cuerdas vocales	Nódulos de las cuerdas vocales	
Cáncer primitivo del etmoides y de los senos de la cara	Tumores malignos de la fosa nasal y los senos paranasales	Neoplasia maligna de cavidad nasal	Neoplasia maligna de cavidad nasal y oído medio
		Cáncer de laringe	Cáncer de laringe

1.2 Trabajo 2

INHALACION DE SUSTANCIAS TOXICAS

Las lesiones por inhalación son daños agudos que afectan el sistema respiratorio y los pulmones, provocados por la inhalación de sustancias tóxicas como el humo de incendios, gases químicos, partículas contaminantes o aire extremadamente caliente. A nivel mundial, millones de trabajadores se enfrentan a una crisis de salud ocupacional causada por la exposición a productos químicos peligrosos. Cada año,

innumerables personas mueren o desarrollan enfermedades graves, como cánceres, intoxicaciones, daños pulmonares crónicos o discapacidades permanentes, derivados de la exposición prolongada o repetida a estas sustancias. Lo más alarmante es que la gran mayoría de estos casos podrían prevenirse con medidas adecuadas de protección y control.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha destacado desde hace décadas la importancia de salvaguardar a los trabajadores frente a los riesgos químicos, reconociendo que la salud laboral es un pilar esencial para construir comunidades sanas y sostenibles. En este contexto, la OIT subraya la urgencia de implementar políticas eficaces que reduzcan los impactos negativos de la exposición química sobre los trabajadores, sus familias y el entorno.

El sistema respiratorio es una de las principales vías de ingreso de sustancias tóxicas al organismo, especialmente cuando se trata de compuestos volátiles. A través de la respiración, el cuerpo puede absorber vapores, gases o partículas contaminantes, los cuales penetran con facilidad en los pulmones debido a que el área de intercambio gaseoso es muy amplia entre 90 y 100 m² y la membrana alveolar es extremadamente delgada (entre 0,001 y 0,01 mm). Esta combinación favorece una absorción rápida y profunda de los contaminantes. En este proceso intervienen factores mecánicos, anatómicos y fisiológicos, que determinan la cantidad de sustancia inhalada, la velocidad de absorción y la posibilidad de retención dentro del organismo. La gravedad del daño depende de varios elementos:

La naturaleza del agente químico (si es corrosivo, irritante o volátil).

Las condiciones individuales del trabajador (edad, estado de salud, hábitos).

Las características del entorno laboral, como la ventilación, el tiempo de exposición y el tipo de actividad. Los agentes químicos más peligrosos son aquellos carcinogénicos, mutagénicos, tóxicos para la reproducción o sensibilizantes, cuyos efectos sobre la salud pueden manifestarse incluso tras exposiciones mínimas.

VIA RESPIRATORIA SUPERIOR

Las vías respiratorias superiores (nariz, faringe y laringe) funcionan principalmente como canales de paso del aire, aunque también participan en la filtración y retención de partículas tóxicas. Las fosas nasales cumplen un papel esencial: calientan y humedecen el aire inhalado, además de actuar como filtros naturales, capaces de retener hasta el 50% de las partículas mayores de 8 micras.

Por su parte, la faringe y la laringe, al estar conectadas con la tráquea, los bronquios y los bronquiolos, contribuyen a la retención de contaminantes según el tamaño y tipo de las partículas. Algunos agentes tóxicos pueden incluso desencadenar reacciones químicas locales, como la hidrólisis, que agravan el daño a los tejidos respiratorios.

En conjunto, la inhalación de sustancias tóxicas representa un riesgo laboral significativo, especialmente en entornos donde la ventilación es deficiente o donde se manipulan materiales químicos sin protección adecuada. La prevención, el control ambiental y la educación del trabajador son las herramientas más efectivas para reducir su impacto y preservar la salud respiratoria.

ALTERACION DE LA RESPIRACION CELULAR

Las alteraciones en la respiración celular ocurren cuando el organismo no puede aprovechar adecuadamente el oxígeno, lo que interfiere en el proceso vital de obtención de energía.

- Anoxia por falta de oxígeno: se produce cuando disminuye la presión parcial de oxígeno en el ambiente o en la sangre, situación que puede ser causada por la inhalación de gases como monóxido de carbono, nitrógeno, metano, propano o butano.
- Asfixia puede originarse por distintos mecanismos, entre ellos:
 - Interferencia del transporte de oxígeno como sucede cuando el monóxido de carbono bloquea la hemoglobina, impidiendo que el oxígeno llegue a los tejidos.
 - Inhibición del proceso de oxidación celular, provocada por la inactivación de enzimas respiratorias (por ejemplo, la citocromooxidasa) debido a sustancias tóxicas como el cianuro.

ALTERACION DE LA FUNCION PULMONAR

Puede estar dada por:

- Cambio en la permeabilidad alveolar: ocurre por daños como edema, fibrosis, enfisema, neumoconiosis o cáncer pulmonar, los cuales pueden ser provocados por la exposición a gases, vapores, polvos, o hidrocarburos halogenados y policíclicos.

- Colapso alveolar: se debe a una alteración de la tensión superficial, generalmente causada por grasas, disolventes o detergentes, que impiden el correcto funcionamiento de los alvéolos.
- Afectación de los mecanismos de limpieza pulmonar: el espesamiento del moco, provocado por agentes como el dióxido de azufre, dificulta la eliminación de impurezas y partículas del sistema respiratorio.
- Depresión del centro respiratorio nervioso: algunas sustancias como la morfina, ciertos hidrocarburos o las toxinas botulínicas pueden inhibir la actividad del cerebro responsable de regular la respiración.
- Inhibición vagal olores intensos y desagradables, como los del sulfuro de hidrógeno, pueden estimular el nervio vago y provocar reflejos respiratorios anormales.
- Tetanización de la musculatura respiratoria por la estrictina.

En conjunto, estas alteraciones representan un riesgo serio para la salud respiratoria y celular, especialmente en entornos laborales con exposición continua a agentes químicos o tóxicos. La prevención y el control ambiental son esenciales para evitar estos daños.

DEFINICIONES

- AGENTES QUIMICOS. - Son sustancias de origen orgánico o inorgánico, ya sean naturales o sintéticas, a lo largo de su fabricación, manipulación, transporte, almacenamiento o uso pueden liberarse al entorno en forma de sólidos, líquidos, polvos, humos, gases o vapores. Estas sustancias pueden generar efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes, sensibilizantes o tóxicos,

capaces de producir alteraciones moleculares en los tejidos y estructuras de las personas expuestas.

- **AGENTES QUIMICOS PELIGROSOS.** - Abarcan no solo los compuestos utilizados durante las actividades productivas, sino también los desechos que se originan como resultado de esos mismos procesos. En el entorno laboral, los agentes químicos pueden exhibirse en estado sólido, líquido o gaseoso, lo que determina la vía de ingreso al organismo y, por tanto, el tipo de daño potencial.
- **CONTAMINACION QUIMICA.** - Se refiere a la capacidad de ciertos elementos o sustancias utilizadas en la industria para introducirse en otros compuestos, tejidos biológicos o ecosistemas, generando transformaciones impredecibles que pueden resultar tóxicas o letales.
- **PELIGRO.** - Es la propiedad intrínseca que tiene un agente químico de provocar daño a la salud o al ambiente.
- **RIESGO QUIMICO.** - Representa la posibilidad de que un empleado sufra un daño como consecuencia de su exposición a agentes químicos. La gravedad del riesgo depende de la periodicidad y duración de la exposición, así como de la severidad del posible daño.
- **SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS.** – Se trata de sustancias que, debido a sus características físico-químicas, químicas o toxicológicas, y a la manera en que se manipulan o están presentes en el entorno, tienen el potencial de generar daños tanto en la salud de las personas como en el ambiente.

- **SUSTANCIA QUIMICA TOXICA.** - Es toda sustancia que, debido a su acción química sobre los procesos vitales, puede provocar muerte, incapacidad temporal o daños permanentes en los seres humanos.
- **VALOR LIMITE PERMISIBLE.** - Corresponde a los niveles de concentración máxima de agentes químicos en el aire que se consideran seguros para la mayoría de los trabajadores, con base en el conocimiento científico actual, durante su vida laboral sin que se produzcan efectos adversos a la salud.
- **VIAS DE ENTRADA.** - Son los mecanismos por los cuales los agentes químicos o tóxicos ingresan al organismo, siendo las principales: la inhalatoria, la dérmica y la parenteral.

EFFECTOS DE LA EXPOSICION A SUSTANCIAS QUIMICAS

La exposición a sustancias químicas puede provocar una serie de efectos nocivos en el organismo. Dependiendo del tipo de agente y del tiempo de contacto, pueden aparecer dificultades respiratorias, daños en el sistema nervioso, alteraciones en la fertilidad o el desarrollo reproductivo, y problemas cardiovasculares. También es posible que se produzcan cuadros de intoxicación, desequilibrios hormonales, afectación del hígado, aumento del riesgo de obesidad y diabetes, lesiones renales, distintos tipos de cáncer o una respuesta inadecuada del sistema inmunológico.

Cada uno de estos efectos refleja el impacto profundo que los compuestos químicos pueden tener sobre la salud humana.

HALLAZGOS PRINCIPALES DE SUSTANCIAS:

Entre las sustancias más relevantes por sus efectos en la salud ocupacional se encuentran el amianto, la sílice y diversos metales pesados, todos ellos asociados a enfermedades respiratorias y sistémicas de importancia. También destacan los disolventes y tintes, frecuentemente implicados en intoxicaciones, dermatitis y trastornos neurológicos. En los últimos años, han cobrado especial atención los nanomateriales manufacturados (MNM) y los productos químicos perfluorados (PFAS), debido a su capacidad de acumularse en el organismo y generar efectos a largo plazo. A ello se suman las sustancias disruptoras endocrinas (EDC), capaces de alterar el equilibrio hormonal, así como los pesticidas, que representan un riesgo constante para quienes trabajan en actividades agrícolas. Finalmente, la contaminación del aire en el entorno laboral continúa siendo una de las fuentes más comunes de exposición, afectando principalmente al sistema respiratorio y cardiovascular.

ACCIONES PRIORITARIAS

Proteger la salud de los trabajadores frente a la exposición a sustancias químicas requiere adoptar medidas preventivas sólidas y oportunas en todos los sectores laborales. Para ello, es indispensable establecer límites de exposición ocupacional estrictos y fundamentados en estudios científicos actualizados. Estas acciones deben complementarse con estrategias eficaces para controlar, reducir o eliminar los riesgos directamente en el entorno de trabajo, garantizando así condiciones laborales más seguras y saludables.

Los puntos clave son los siguientes aspectos:

1. Las políticas relacionadas con el manejo de sustancias químicas deben aplicarse desde una mirada integral, alineándose con lo establecido en el Convenio N.º 187 de la OIT, que propone un marco promocional para fortalecer la seguridad y la salud en el trabajo.
2. Las normas internacionales del trabajo son una herramienta clave para enfrentar los problemas de salud ocupacional vinculados a los químicos; por ello, la ratificación y puesta en práctica de los convenios de la OIT resulta urgente y prioritaria.
3. Es fundamental impulsar una cultura preventiva en seguridad y salud, tanto a escala nacional como dentro de cada centro laboral, promoviendo la participación activa de todos los actores involucrados.
4. Se deben aplicar y actualizar los límites de exposición ocupacional, basados en datos científicos y armonizados entre países.
5. Se recomienda adoptar un enfoque programático de gestión química, que contenga la identificación de sustancias peligrosas, la valoración de riesgos y la implementación de controles efectivos.
6. Es indispensable crear repositorios de data global y bases de información armonizadas acerca de la exposición química y sus consecuencias en la salud de los trabajadores.
7. Priorizar el estudio sobre enfermedades no transmisibles y su relación con sustancias químicas e infecciones, fortaleciendo así las estrategias de prevención y respuesta sanitaria.

EFFECTOS SOBRE LA SALUD

- EFECTOS DIRECTOS. - Dependiendo del nivel y tipo de exposición, los agentes químicos pueden generar daños en el punto de contacto con el cuerpo. Entre los efectos más comunes se encuentran la resequedad o pérdida de los aceites naturales de la piel, irritación, corrosión, alteraciones en la pigmentación, cloracné y, en casos prolongados o severos, cáncer de piel.
- EFECTOS SISTEMICOS. - Algunas sustancias químicas logran penetrar el organismo y afectar órganos o sistemas internos, produciendo daños que no se limitan al área de contacto inicial. Estos se conocen como efectos sistémicos y pueden comprometer un órgano específico o todo un sistema corporal. Por ejemplo, la exposición prolongada a solventes como el tolueno y el xileno puede ocasionar daños hepáticos y renales.
- EFECTOS SENSIBILIZACION. – Ciertos agentes químicos tienen la capacidad de provocar una reacción de sensibilización, es decir, hacer que una persona se vuelva anormalmente sensible a una sustancia o grupo de sustancias. A partir de ese momento, incluso una exposición mínima puede desencadenar reacciones alérgicas. Entre los efectos más frecuentes se encuentran la dermatitis alérgica por contacto y la sensibilización de las vías respiratorias.
- EFECTOS COMBINADOS. – En muchos casos, la exposición a sustancias químicas puede producir múltiples efectos sobre la salud de una misma persona. Por ejemplo, el cemento, además de ser irritante, puede causar sensibilización cutánea debido a las sales de cromo que contiene.

Finalmente se realizó una revisión de la literatura científica reciente sobre las tendencias y prioridades en la exposición a sustancias químicas y sus efectos en la salud de los trabajadores permitió identificando una serie de hallazgos relevantes que reflejan la magnitud y complejidad de este problema a nivel ocupacional:

SUSTANCIA	IMPACTOS PRIMARIOS EN SALUD	IMPACTO EN LA SALUD REALACIONADO AL TRABAJO	ACCIONES PRIORITARIAS SELECCIONADAS Y PROGRESO
Asbestos	Cáncer (mesotelioma, cáncer de pulmón, laringe, ovario) Asbestosis y enfermedad pleural	>233.000 muertes anuales (GBD 2019)	La retirada progresiva del amianto ha probado ser una medida efectiva y actualmente forma parte de las políticas de salud ocupacional en más de 50 países. Sin embargo, este avance exige contar con alternativas que realmente sean seguras y capaces de reemplazarlo sin

			generar nuevos riesgos
Sílice	Cáncer de pulmón, silicosis	>65 000 muertes anuales (GBD 2019)	Las restricciones, la normativa específica y los límites de exposición establecidos para diversos procesos han demostrado ser medidas eficaces. De hecho, su aplicación ha sido especialmente exitosa en varios países de altos ingresos.
Plomo	Cáncer de estómago, neurotoxicidad enfermedad cardiovascular	Datos limitados	La retirada progresiva del plomo en productos como la gasolina, las pinturas y las baterías ha mostrado resultados positivos al disminuir la

			exposición humana en sectores específicos.
Mercurio	Neurotoxicidad, Nefrotoxicidad toxicidad inmune	Datos limitados	Es imprescindible reforzar las acciones preventivas dentro de los entornos laborales y avanzar hacia la eliminación progresiva de ciertos procesos o actividades en diversos sectores económicos.
Disolventes	Cáncer, efectos neurotóxicos incluida la encefalopatía crónica inducida por disolventes, toxicidad reproductiva.	Datos limitados	La reducción progresiva y la prohibición de los disolventes con mayor riesgo han mostrado resultados positivos en algunos países y regiones. No obstante, en la mayoría de entornos

			laborales aún es necesario contar con leyes y regulaciones nacionales que garanticen su control adecuado.
Tintes	Cáncer de vejiga	Datos limitados	La retirada progresiva y la prohibición de los colorantes azoicos más peligrosos ha demostrado ser una estrategia eficaz, especialmente en los países de mayores ingresos, donde ya se ha aplicado con buenos resultados.
Nanomateriales manufacturados (MNM)	Mesotelioma, cáncer de pulmón	Datos limitados	Es fundamental que cada país establezca regulaciones propias sustentadas en la evidencia obtenida de las evaluaciones

			de riesgo sobre los nanomateriales manufacturados.
Pesticidas	Envenenamiento, cáncer, alteración endocrina	>300,000 muertes al año por envenenamiento por pesticidas	Se necesita mayor acción para los países con bajos ingresos para la regulación de límites de exposición ocupacional.
Contaminación del aire en el lugar de trabajo	Cáncer de pulmón, enfermedad respiratoria y cardiovascular	>860,000 muertes anuales	Las estrategias dirigidas a controlar la contaminación han tenido buenos resultados, especialmente en los países de mayores ingresos. Sin embargo, es necesario adoptar en los centros laborales medidas.

VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

La vigilancia de la salud de los trabajadores debe basarse en el cumplimiento de los documentos normativos vigentes y en los protocolos oficiales sobre exámenes médicos ocupacionales emitidos por el Ministerio de Salud. Estos lineamientos garantizan que las evaluaciones médicas se realicen bajo criterios técnicos y legales uniformes.

El responsable de la vigilancia de la salud, designado por la empresa, tiene la obligación de gestionar e implementar el seguimiento clínico y ocupacional de los trabajadores que presenten observaciones en sus exámenes médicos o que hayan sufrido algún tipo de afectación en su salud. Este seguimiento busca detectar oportunamente cualquier alteración derivada de las condiciones laborales y establecer las medidas correctivas necesarias.

Asimismo, el empleador, como principal responsable del bienestar de su personal, debe informar y registrar los resultados de la vigilancia colectiva de la población trabajadora. Estos datos deben ser sistematizados, analizados y utilizados para identificar tendencias, prevenir enfermedades ocupacionales y mejorar las condiciones de trabajo.

La vigilancia médica debe realizarse considerando los factores de riesgo presentes en el entorno laboral, las enfermedades preexistentes de los trabajadores y el marco legal de seguridad y salud en el trabajo aplicable a cada sector. Este enfoque integral permite garantizar una protección efectiva de la salud, fomentando entornos laborales más seguros y sostenibles.

1.3 Trabajo 3

TRASTORNOS DEL SUEÑO ASOCIADOS AL TRABAJO

Los trastornos del sueño son una afección muy común, pero en el ámbito de la medicina ocupacional adquieren especial relevancia, ya que pueden tener consecuencias significativas en la vida diaria de los trabajadores. Entre ellas destacan el agotamiento físico y mental, la disminución del rendimiento laboral, la somnolencia diurna y la dificultad para cumplir con responsabilidades profesionales, familiares o sociales.

A continuación, se describen los principales trastornos del sueño vinculados al entorno laboral:

- **Hipersomnia:** Caracteriza por una somnolencia exagerada durante las horas del día, sin relación con la falta de sueño nocturno o alteraciones en el ritmo circadiano. La persona siente una incapacidad para mantenerse despierta y alerta, incluso en situaciones cotidianas. En algunos casos, el sueño total diario aumenta, pero sin generar sensación de descanso. Puede presentarse también un comportamiento automático, en el que el individuo continúa con sus actividades sin plena consciencia.
- **Narcolepsia con cataplejía o síndrome de Gelineau:** Este trastorno provoca una somnolencia extrema diurna y episodios repentinos de pérdida de tono muscular (cataplejía). Los pacientes suelen quedarse dormidos por breves periodos y despertarse descansados, pero vuelven a dormirse varias veces durante el día. También pueden experimentar parálisis del sueño, alucinaciones hipnagógicas (sueños vívidos al inicio del sueño) y conductas

automáticas. Existe además la narcolepsia sin cataplejía, en la que predominan las siestas cortas y reparadoras.

- Ronquido: Son ruidos respiratorios producidos por la vibración de los tejidos de la vía aérea superior durante el sueño, especialmente al inspirar. Aunque pueden ser benignos, también pueden estar asociados a problemas respiratorios o anatómicos.
- Apneas de sueño: Se trata de episodios repetitivos de interrupción total (apnea) o parcial (hipopnea) del flujo de aire durante el sueño. Estos episodios reducen la oxigenación sanguínea, duran al menos 10 segundos y pueden prolongarse hasta un minuto o más. Generalmente, se acompañan de ronquidos intensos y microdespertares, lo que genera un sueño no reparador y cansancio matutino.
- Parasomnias: Engloban conductas anormales durante el sueño, como enuresis, catatrenia (gemidos nocturnos), síndrome de explosión cefálica, alucinaciones del sueño y síndrome de ingesta nocturna.
- Síndrome de las piernas inquietas: Se manifiesta mediante movimientos bruscos, rápidos e involuntarios de las extremidades, especialmente durante el sueño ligero (fases 1 y 2), aunque puede presentarse también en la vigilia. Interrumpe el descanso y genera insomnio o fatiga diurna.
- Terrores nocturnos: Surgen durante el sueño profundo (primera mitad de la noche) y se caracterizan por gritos, llanto y expresiones de terror, acompañados de taquicardia, sudoración y respiración acelerada. El paciente permanece dormido y no responde a estímulos externos, sin recordar el episodio al despertar.

- **Pesadillas:** Son sueños intensos y angustiantes que provocan miedo o ansiedad, llegando a despertar al individuo. Ocurren durante la fase REM del sueño y suelen recordarse claramente al despertar.
- **Sonambulismo:** Consiste en la realización de actividades automáticas, como caminar o sentarse en la cama, durante el sueño profundo. Las personas que lo experimentan están profundamente dormidas, son difíciles de despertar y, al hacerlo, se muestran desorientadas y sin recuerdos del episodio. Es más común en la infancia y tiende a desaparecer con la edad.

El origen de los trastornos del sueño es multifactorial, pudiendo relacionarse con otras enfermedades o condiciones laborales. En el ámbito ocupacional, son especialmente frecuentes en trabajadores con turnos nocturnos, rotativos o de madrugada, debido a la alteración del ritmo circadiano y la falta de sueño reparador. Garantizar un descanso adecuado y de buena calidad es esencial para preservar la salud y el bienestar general.

FASES DEL SUEÑO

El sueño no es un proceso uniforme, sino que se compone de diferentes fases que se repiten en ciclos a lo largo de la noche. Cada una cumple una función específica en el descanso físico y mental del individuo. Estas fases son las siguientes:

1. **FASE 1 – N1:** Es la etapa inicial del sueño, una fase de adormecimiento o transición entre la vigilia y el sueño. Durante este periodo, el cuerpo comienza a relajarse, los músculos se distienden y pueden presentarse leves espasmos o sensaciones de caída. Es un sueño muy superficial y fácil de interrumpir.

2. FASE 2 – N2: En esta fase, el sueño es ligero, y el organismo reduce su frecuencia cardíaca y respiratoria. Disminuye también la temperatura corporal y la actividad cerebral se vuelve más lenta, aunque pueden presentarse ráfagas cortas de actividad llamadas “husos del sueño”.
3. FASE 3 – N3: Conocida como la fase de transición hacia el sueño profundo, aquí el cuerpo entra en un estado de relajación más intenso. La actividad cerebral se reduce aún más y comienza el proceso de recuperación física y regeneración celular.
4. FASE 4 – N4: Es el sueño profundo propiamente dicho. Resulta muy difícil despertar a la persona en este punto. Durante esta etapa se producen funciones esenciales como la reparación de tejidos, el fortalecimiento del sistema inmunológico y la liberación de hormonas de crecimiento.
5. FASE REM-R: Corresponde a la fase del sueño en la que se presentan los movimientos oculares rápidos. En este estado, el cerebro muestra una actividad intensa similar a la de la vigilia, aunque los músculos permanecen relajados.

SINTOMAS DE LOS TRASTORNOS DE SUEÑO

Los trastornos del sueño se manifiestan a través de una variedad de síntomas que afectan tanto el rendimiento físico como el mental. Entre los más comunes se encuentran:

- Agotamiento físico y mental
- Disminución del rendimiento laboral o académico.
- Somnolencia diurna excesiva.
- Dificultad para cumplir con las obligaciones profesionales y sociales.

Asimismo, cada trastorno del sueño presenta síntomas específicos que permiten diferenciarlos:

- Síndrome de piernas inquietas: Sensación de incomodidad o parestesias (hormigueo o adormecimiento) en las piernas, acompañadas de movimientos espontáneos e incontrolables, especialmente durante el reposo.
- Sonambulismo: Realización de actividades automáticas, como caminar o hablar, mientras la persona permanece dormida.
- Terrores nocturnos: Episodios repentinos de gritos, agitación y miedo intenso durante el sueño profundo, a veces acompañados de sonambulismo
- Insomnio: Dificultad para conciliar el sueño, despertares frecuentes o despertar prematuro sin poder volver a dormir.
- Hipersomnia: Incremento de aproximadamente un 25 % del tiempo total de sueño, acompañado de sensación de cansancio constante.
- Narcolepsia: Aparición de crisis repetidas de sueño durante la vigilia, con episodios breves e irresistibles de somnolencia.
- Ronquido y apneas de sueño: Obstrucción parcial o total de la faringe que impide el paso adecuado del aire, provocando interrupciones en la respiración y un sueño no reparador.

CAUSAS DE TRASTORNOS DE SUEÑO

En muchos casos, los trastornos del sueño no surgen de manera aislada, sino como consecuencia de otras enfermedades o condiciones médicas, que a su vez pueden incrementar el riesgo de desarrollar nuevas alteraciones del descanso.

- Insomnio: Suele estar asociado con trastornos de ansiedad, hipertiroidismo, enfermedades psiquiátricas o diversas alteraciones emocionales que dificultan conciliar o mantener el sueño.
- Hipersomnia: Puede deberse al abuso de hipnóticos o sedantes, así como a depresión, ansiedad o síndrome de apnea del sueño, condiciones que incrementan la somnolencia diurna.
- Ronquido: Generalmente es causado por una obstrucción mecánica temporal de las vías respiratorias superiores. Es más común en hombres mayores de 40 años, especialmente en aquellos que presentan sobrepeso u obesidad.
- Narcolepsia: Puede tener su origen en una hipersomnia crónica que se manifiesta desde edades tempranas, afectando los ciclos normales del sueño.
- Bruxismo. Se relaciona con estrés emocional, ansiedad o problemas de oclusión dental, y provoca rechinar o presión involuntaria de los dientes durante el sueño.
- Las piernas inquietas: Suele estar vinculado con anemia ferropénica, insuficiencia renal crónica, diabetes mellitus o enfermedad de Parkinson. Estas condiciones alteran la función neuromuscular y generan movimientos involuntarios de las extremidades.
- Además, ciertos medicamentos, como los sedantes, los antihistamínicos, los neurolepticos o los antidepresivos, pueden intensificar o empeorar los síntomas.

DIAGNOSTICO DE LOS TRASTORNOS DE SUEÑO

Para Para obtener un diagnóstico preciso, es fundamental realizar una polisomnografía o prueba del sueño con registro simultáneo de video. Este estudio se lleva a cabo durante la noche y permite registrar diferentes variables fisiológicas, como:

- La actividad cerebral (mediante electroencefalograma),
- El flujo nasal de aire,
- La saturación de oxígeno en sangre,
- Y la frecuencia cardiaca.

Gracias a este examen, es posible analizar la estructura del sueño, identificar sus alteraciones y determinar con exactitud el tipo de trastorno que padece el paciente, lo cual resulta esencial para orientar un tratamiento adecuado y mejorar su calidad de vida.

III. CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo se ha podido comprender que las enfermedades otorrinolaringológicas presentan una alta frecuencia en la población laboral; sin embargo, en nuestro país no existe un registro detallado por regiones, lo que dificulta conocer su verdadera magnitud.

Al evaluar las enfermedades ocupacionales, es esencial precisar los cuestionarios clínicos y considerar cuidadosamente los factores de riesgo asociados al trabajo, con el fin de que las patologías otorrinolaringológicas relacionadas con la exposición laboral puedan ser reconocidas e incluidas dentro del listado oficial de enfermedades profesionales.

Es fundamental que los médicos encargados de la vigilancia ocupacional realicen los exámenes médicos con rigurosidad y atención al detalle, para detectar tempranamente cualquier signo o síntoma que permita prevenir el desarrollo de enfermedades otorrinolaringológicas.

Del mismo modo, el especialista en otorrinolaringología debe poseer conocimientos sólidos en medicina ocupacional, a fin de identificar y diferenciar los riesgos y peligros laborales que puedan influir en la aparición de dichas enfermedades, incorporando estos aspectos dentro de la historia clínica ocupacional de sus pacientes.

Si bien las enfermedades otorrinolaringológicas presentan síntomas iniciales similares, es necesario analizar los agentes causales que pueden agravar su evolución, para así clasificarlas adecuadamente y determinar su origen. Entre ellas, las hipoacusias y las rinitis ocupacionales destacan por ser las más comunes y estudiadas.

Por otro lado, las enfermedades causadas por agentes tóxicos son, en su mayoría, prevenibles, siempre que se conozcan los productos y sustancias a los que los trabajadores están expuestos.

Finalmente, la prevención y promoción de la salud deben consolidarse como pilares fundamentales en la medicina ocupacional. Conocer a profundidad la variedad etiológica de estas enfermedades permite anticiparse a su aparición y evitar que pasen desapercibidas o se minimice su importancia dentro del ámbito laboral.

IV. RECOMENDACIONES

1. Fortalecer los programas de vigilancia médica ocupacional, incorporando evaluación auditiva, otorrinolaringológica y vestibular de forma periódica en trabajadores expuestos a ruido, sustancias químicas o vibraciones.
2. Implementar controles de ingeniería (aislamiento acústico, extracción de aire, reducción de vibraciones) como primera línea de prevención antes del uso de equipos de protección personal.
3. Garantizar el uso adecuado de equipos de protección personal específicos: protectores auditivos certificados, mascarillas con filtros adecuados y protección respiratoria según el agente químico.
4. Realizar monitoreo continuo de agentes físicos y químicos, asegurando que los niveles se mantengan dentro de los límites permisibles establecidos en la normativa vigente.
5. Capacitar regularmente a los trabajadores en el reconocimiento temprano de síntomas auditivos, respiratorios, laríngeos y vestibulares.
6. Desarrollar protocolos de actuación temprana para la detección de hipoacusia inducida por ruido, rinitis ocupacional y trastornos del equilibrio.
7. Promover estudios epidemiológicos nacionales que permitan estimar la prevalencia real y mejorar la toma de decisiones en salud ocupacional.
8. Reforzar la coordinación entre el médico ocupacional y el especialista en otorrinolaringología, especialmente en casos que requieren evaluación complementaria o diagnóstico diferencial.

9. Fomentar hábitos saludables que disminuyan complicaciones: evitar el tabaquismo, mantener adecuada hidratación y promover el cuidado de la voz en trabajadores con alta demanda vocal.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Perú - Ley núm. 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo. [Internet]. [citado 31 de enero de 2025]. Disponible en: https://www.ilo.org/dyn/natlex/natlex4.detail?p_lang=es&p_isn=88602

2. Ospina Salinas E, Hiba JC. Perfil Diagnóstico en Seguridad y Salud en el Trabajo de los países de la subregión Andina Bolivia, Ecuador, Colombia, Perú y República Bolivariana de Venezuela [Internet]. OIT; 2005. Disponible en:

3. Rosenstock L, Cullen MR, Brodtkin CA, Redlich CA. Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005.

4. Instituto Nacional de Salud. Historia del CENSOPAS. Lima, Perú: INS; 2020. Disponible en: <https://www.gob.pe/46463-instituto-nacional-de-salud-historia-del-censopas>.

5. Decreto Ley N.º 18846 sobre Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales. Diario Oficial El Peruano. 1972.

6. Blanc PD, Torén K. Occupational exposures and chronic obstructive pulmonary disease: a review. Clin Chest Med. 2020;41(3):623-633.

7. Goh DYT, Ho L. Occupational rhinitis and asthma: relevance to otolaryngologists. Otolaryngol Clin North Am. 2011;44(4):655-670.

8. López GP, Cáceres LS, Gómez AS. La Salud Ocupacional en el Perú: retos y perspectivas. *Rev Perú Salud Pública*. 2015;32(3):245-250.
9. Sataloff RT. Occupational voice disorders. *Occup Med*. 2001;16(4):595-604.
10. Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Hipoacusia inducida por ruido en el ámbito ocupacional. Buenos Aires: SRT; 2017.
11. García Callejo FJ, Martínez Benedí J, Alonso Castillo JL, Marco Algarra J. Enfermedades inflamatorias nasales y de senos paranasales. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2004;55(7):289-300.
12. Romero Mezarina L. Diagnóstico de enfermedades otorrinolaringológicas asociadas al trabajo. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2022.
13. Liva GA, Karatzanis AD, Prokopakis EP. Review of Rhinitis: Classification, Types, Pathophysiology. *J Clin Med*. 19 de julio de 2021;10(14):3183.
14. GBD 2019 Hearing Loss Collaborators. Hearing loss prevalence and years lived with disability, 1990-2019: findings from the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Lond Engl*. 13 de marzo de 2021;397(10278):996-1009.
15. Rabinowitz PM. Noise-induced hearing loss. *Am Fam Physician*. 1 de mayo de 2000;61(9):2749-56, 2759-60.
16. Goines L, Hagler L. Noise pollution: a modern plague. *South Med J*. marzo de 2007;100(3):287-94.

17. Sheppard A, Ralli M, Gilardi A, Salvi R. Occupational Noise: Auditory and Non-Auditory Consequences. *Int J Environ Res Public Health*. 2 de diciembre de 2020;17(23):8963.

18. Bielefeld EC, Harrison RT, Riley DeBacker J. Pharmaceutical otoprotection strategies to prevent impulse noise-induced hearing loss. *J Acoust Soc Am*. noviembre de 2019;146(5):3790.

19. RM 480-2008-MINSA - Aprueba la Norma Técnica de Salud que establece el Listado de Enfermedades Profesionales [Internet]. Gestop - Asesorías y Consultorías de Sistemas de Gestión. 2008 [citado 01 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://gestop.pe/rm-480-2008-minsaaprueba-la-norma-tecnica-desalud-que-establece-el-listado-de-enfermedades-profesionales/>

20. Lista de enfermedades profesionales (revisada en 2010). Identificación y reconocimiento de las enfermedades profesionales: Criterios para incluir enfermedades en la lista de enfermedades profesionales de la OIT (SST 74) [Internet]. 2010 [citado 01 de febrero de 2025]. Disponible en: http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resourceslibrary/publications/WCMS_150327/lang--es/index.htm

21. Informe anual de accidentabilidad laboral - Estadísticas Superintendencia de Riesgos del Trabajo [Internet]. [citado 01 de febrero de 2025]. Disponible en: https://www.srt.gob.ar/estadisticas/acc_informe_anual_laboral.php

22. National Institute on Deafness and Other Communication Disorders (NIDCD). Trastornos del equilibrio [Internet]. Bethesda: NIDCD; 2008 [citado el

1 de febrero de 2025]. Disponible en:
<https://www.nidcd.nih.gov/sites/default/files/Balance-disorders-Spanish-508.pdf>

23. Martínez-Ruiz F, Martín-Sanz E, Esteban-Sánchez J, Gómez-de-Terreros FJ, Sanz-Fernández R. Epidemiología de los trastornos vestibulares en la consulta de otoneurología. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2017;68(6):317-22. DOI: 10.1016/j.otorri.2017.03.003. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-acta-otorrinolaringologica-espanola-102-articulo-epidemiologia-los-trastornos-vestibulares-consulta-S0001651917300870>

24. Martínez-Ruiz F, Martín-Sanz E, Esteban-Sánchez J, Gómez-de-Terreros FJ, Sanz-Fernández R. Epidemiología de los trastornos del equilibrio en atención primaria. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2020;71(6):361-7. DOI: 10.1016/j.otorri.2020.03.002. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-acta-otorrinolaringologica-espanola-102-articulo-epidemiologia-trastornos-del-equilibrio-atencion-S0001651920300601>

25. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de Argentina. Toxicología laboral: criterios para el monitoreo de la salud de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. 5ª ed. ampliada. Buenos Aires: MTEySS; 2024. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2024/02/toxicologia_laboral_2024.pdf

26. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Enfermedades ocupacionales. Monografía Neumomadrid XIII. Madrid:

Neumomadrid; 2013. Disponible en: https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/monog_neumomadrid_xiii.pdf

27. Manual MSD. Introducción a las enfermedades pulmonares ambientales y profesionales. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-del-pulmón-y-las-vías-respiratorias/enfermedades-pulmonares-ambientales-y-ocupacionales/introducción-a-las-enfermedades-pulmonares-ambientales-y-profesionales>

28. Espinosa-Rosales AV, Piorno-Almeida CS, García-Álvarez MI, JiménezMolina MA, Cordero-Molina MG. El trabajo nos puede enfermar; las enfermedades ocupacionales una realidad a conocer. Rev Estud CEUS Cienc Estud Unidad Salud. 4 de agosto de 2021;3(2):1-6.

29. Guseva Canu I, François M, Graczyk H, Vernez D. Healthy worker, healthy citizen: the place of occupational health within public health research in Switzerland. Int J Public Health. enero de 2020;65(1):111-20.

30.<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4016008/ANEXO%203%20-%20Agentes%20Qu%C3%ADmicos.pdf?v=1672766229>

31. <https://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/5380.pdf>

32. . D.S N° 012-2014-TR Decreto Supremo que aprueba el Registro Único de información sobre accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales y modifica el artículo 110 del Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. [Internet]. Gestop - Asesorías y Consultorías de Sistemas de Gestión. 2014 [citado 22 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://gestop.pe/d-sn->

012-2014-tr-decreto-supremo-que-aprueba-el-registro-unico-de-
informacion-sobre-accidentes-de-trabajo-incidentes-peligrosos-y-enfermedades-
ocupacionales-y-modifica-el-articulo-110-del-reg/

33. Decreto Supremo N.º 006-2022-TR [Internet]. [citado 22 de marzo de 2023]. Disponible en:

<https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normaslegales/3005450-006-2022-tr>

34. <https://ccs.org.co/portfolio/exposicion-a-sustancias-quimicas-peligrosas-en-el-trabajo-e-impactos-en-la-salud-una-revision-global/>

35. <https://www2.ubu.es/leccionesrrll/es/exposicion-sustancias-peligrosas-en-el-trabajo>

36.

https://www.google.com/search?q=tonotopia+coclear&rlz=1C1YTUH_esPE1089PE1089&oq=tonotopia+co&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqCQgAEAAAYExiABDIJCAAQABgTGIAEMgYIARBFgdKyCggCEAAAYExgWGB4yCggDEAAAYExgWGB4yCggEEAAAYExgWGB4yCggFEAAAYExgWGB4yBwgGEAAAY7wUyBwgHEAAAY7wUyBwgIEAAAY7wXSAQk0NzA4ajBqMTWoAgiwAgHxBZ17Kwv5lKR88QWdeysL-ZSkbA&sourceid=chrome&ie=UTF-8

37. Webber MP, Glaser MS, Weakley J, Soo J, Ye F, Zeig-Owens R, et al. Physician-diagnosed respiratory conditions and mental health symptoms 7-9 years following the World Trade Center disaster. *Am J Ind Med.* septiembre de 2011;54(9):661-71.

38. Siracusa A, Desrosiers M, Marabini A. Epidemiology of occupational rhinitis: prevalence, aetiology and determinants. *Clin Exp Allergy J Br Soc Allergy Clin Immunol*. noviembre de 2000;30(11):1519-34.
39. Okubo K, Ogino S, Nagakura T, Ishikawa T. Omalizumab is effective and safe in the treatment of Japanese cedar pollen-induced seasonal allergic rhinitis. *Allergol Int Off J Jpn Soc Allergol*. diciembre de 2006;55(4):379-86.
40. Hellings PW, Prokopoulos EP. Global airway disease beyond allergy. *Curr Allergy Asthma Rep*. marzo de 2010;10(2):143-9.
41. Jung SY, Han K do, Chun MS, Chung SM, Kim HS. Trends in the Incidence and Treatment of Benign Vocal Fold Lesions in Korea, 2006-2015: A Nationwide Population-based Study. *J Voice Off J Voice Found*. enero de 2020;34(1):100-4.
42. Bhattacharyya N. The prevalence of voice problems among adults in the United States. *The Laryngoscope*. octubre de 2014;124(10):2359-62.
43. Kim JS, Kim S, Moon TH, Park S, Kim SH, Kim S, et al. Effect of Occupational Noise Exposure on the Prevalence of Benign Vocal Fold Lesions: A Nationwide Population-Based Study. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. febrero de 2023;16(1):87-94.
44. Landolfi A, Torchia F, Autore A, Ciniglio Appiani M, Morgagni F, Ciniglio Appiani G. Acute otitic barotrauma during hypobaric chamber training: prevalence and prevention. *Aviat Space Environ Med*. diciembre de 2009;80(12):1059-62.
45. Morgagni F, Autore A, Landolfi A, Torchia F, Ciniglio Appiani G. Altitude chamber related adverse effects among 1241 airmen. *Aviat Space Environ Med*. septiembre de 2010;81(9):873-7.

46. Ohrui N, Takeuchi A, Tong A, Iwata M. Ear pain and its treatment in hypobaric chamber training in the Japan Air Self-Defense Force. *Otol Neurotol Off Publ Am Otol Soc Am Neurotol Soc Eur Acad Otol Neurotol*. junio de 2008;29(4):518-21.
47. Rosenkvist L, Klokke M, Katholm M. Upper respiratory infections and barotraumas in commercial pilots: a retrospective survey. *Aviat Space Environ Med*. octubre de 2008;79(10):960-3.
48. DeGroot DW, Devine JA, Fulco CS. Incidence of adverse reactions from 23,000 exposures to simulated terrestrial altitudes up to 8900 m. *Aviat Space Environ Med*. septiembre de 2003;74(9):994-7.
49. Tseng WS, Huang MY, Lee HC, Huang WS, Kang BH. Analysis of factors related to failure in the pressure test: a six-year experience in Taiwan. *Undersea Hyperb Med J Undersea Hyperb Med Soc Inc*. 2018;45(1):33-9.
50. Uzun C. Evaluation of pre-dive parameters related to eustachian tube dysfunction for symptomatic middle ear barotrauma in divers. *Otol Neurotol Off Publ Am Otol Soc Am Neurotol Soc Eur Acad Otol Neurotol*. enero de 2005;26(1):59-64.
51. Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Katz LC, LaMantia AS, McNamara JO, et al. *The Audible Spectrum*. *Neurosci 2nd Ed* [Internet]. 2001 [citado 24 de abril de 2023]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10924/> 88. Hearing loss and deafness: Normal hearing and impaired hearing. En: *InformedHealth.org* [Internet] [Internet]. Institute for Quality and Efficiency in Health Care (IQWiG); 2017 [citado 3 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK390300/>

52. What Noises Cause Hearing Loss? | NCEH | CDC [Internet]. 2022 [citado 3 de agosto de 2023]. Disponible en: https://www.cdc.gov/nceh/hearing_loss/what_noises_cause_hearing_loss.html 90.

Journey into the world of hearing [Internet]. [citado 3 de agosto de 2023]. Disponible en: <http://www.cochlea.eu/en>