

**EFFECTOS SOBRE EL APARATO RESPIRATORIO DE LA
EXPOSICION OCUPACIONAL AL FRIO EN UNA
INDUSTRIA DE ALIMENTOS. MIRANDA. 2012.**

**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIDAD: SALUD OCUPACIONAL**

**EFFECTOS DEL FRIO SOBRE LA FUNCION PULMONAR EN UNA
MUESTRA DE TRABAJADORES EN UNA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.
MIRANDA. 2012.**

AUTOR:

Dra. Susana C, Escalona P.

**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIDAD: SALUD OCUPACIONAL**

**EFFECTOS SOBRE EL APARATO RESPIRATORIO DE LA
EXPOSICION OCUPACIONAL AL FRIO EN UNA
INDUSTRIA DE ALIMENTOS. MIRANDA. 2012.**

Autor: Dra. Susana Escalona.
Tutor clínico: Dr. Jesús Rodríguez

**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIDAD: SALUD OCUPACIONAL**

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO TITULADO:

**EFFECTOS SOBRE EL APARATO RESPIRATORIO DE LA
EXPOSICION OCUPACIONAL AL FRIO EN UNA
INDUSTRIA DE ALIMENTOS. MIRANDA. 2012.**

Tutor:

Dr. Jesús Rodríguez _____ C.I.: _____

Valencia, Octubre 2014.

INDICE

INTRODUCCIÓN-----	8
OBJETIVO GENERAL-----	13
OBJETIVOS ESPECIFICOS -----	13
METODOLOGÍA -----	13
RESULTADOS-----	16
TABLA NRO. 1-----	16
TABLA NRO. 2-----	16
TABLA NRO.3-----	17
TABLA NRO. 4-----	18
TABLA NRO. 5-----	18
DISCUSIÓN-----	20
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES-----	23
REFERENCIAS-----	25

**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIDAD: SALUD OCUPACIONAL**

**EFFECTOS SOBRE EL APARATO RESPIRATORIO DE LA EXPOSICION
OCUPACIONAL AL FRIO EN UNA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.
MIRANDA. 2012.**

Autor: Dra. Susana Escalona.

Tutor clínico: Dr. Jesús Rodríguez.

Resumen

INTRODUCCIÓN: El aire frío puede provocar síntomas respiratorios que varían considerablemente y dependen principalmente de la susceptibilidad del individuo y el nivel de ventilación durante dicha exposición. El manejo de los síntomas respiratorios es importante en estos trabajadores. **OBJETIVO:** Analizar los síntomas respiratorios y las modificaciones de los valores espirométricos antes y después de la jornada laboral en trabajadores expuestos a frío en una industria de alimentos del Estado Carabobo en el año 2012. **METODOLOGÍA:** Es de tipo cuantitativa, no experimental y de corte longitudinal retrospectiva; la muestra estuvo conformada por 35 trabajadores el total de la población. Se realizaron espirometrías antes y después de la jornada laboral. **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:** No se encontraron modificaciones agudas de la función pulmonar antes y después de la jornada laboral en los trabajadores expuestos. Se recomienda realizar estudios prospectivos de la función pulmonar y aplicación de medidas preventivas.

Palabras clave: frío, función pulmonar, prevención.

**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIDAD: SALUD OCUPACIONAL**

**RESPIRATORY EFFECTS OF OCCUPATIONAL EXPOSURE TO
COLD IN A FOOD INDUSTRY.
MIRANDA. 2012**

Autor: Dra. Susana Escalona.

Tutor Clínico: Dr. Jesús Rodríguez.

Abstract

INTRODUCTION: Cold air can cause respiratory symptoms that vary considerably and depend mainly on the susceptibility of the individual and the level of ventilation during the work exposure. The management of respiratory symptoms in these workers is important. **OBJECTIVE:** To analyze respiratory symptoms and changes in spirometric values before and after the workday in workers exposed to cold in a food industry Carabobo State in 2012. **METHODOLOGY:** It's kind of quantitative, non-experimental and cutting longitudinal retrospective study; the sample consisted of 35 workers the total population. Spirometry was performed before and after the workday. **CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS:** No acute changes in lung function were found before and after the working day in exposed workers. It is recommended prospective studies of lung function and application of preventive measures.

Keywords: cold, lung function, prevention.

INTRODUCCIÓN

La definición de frío depende de la perspectiva con la que se examine. Desde un punto de vista fisiológico, el frío es la temperatura medioambiental que activa el sistema de termorregulación corporal. Esta activación conduce a una serie de respuestas fisiológicas que pueden ser beneficiosas o perjudiciales para la salud del individuo. Desde un punto de vista psicológico, el frío se puede definir como la temperatura que produce sensación de frío o discomfort.

El cuerpo humano genera energía a través de reacciones bioquímicas basadas en los compuestos que forman los alimentos y el oxígeno del aire inhalado. Gran parte de esta energía es calorífica, permitiendo mantener constante la temperatura del organismo.

Cuando el flujo de calor cedido al ambiente es excesivo, la temperatura del cuerpo desciende y se dice que existe riesgo de estrés por frío. Para aumentar la generación interna de calor, se ponen en funcionamiento una serie de mecanismos que aumentan su producción interna. Estos mecanismos son: la tiritera, que genera el calor necesario para compensar la pérdida de calor hacia el ambiente, y la vasoconstricción, que trata de disminuir el flujo de sangre a la superficie del cuerpo dificultando la disipación de calor al ambiente.

El centro termorregulador (CT) se encuentra en el hipotálamo, y controla la temperatura interna mediante los sensores distribuidos por todo el organismo enviando sus señales al Centro Termorregulador a través del sistema nervioso periférico. Cuando la temperatura central del cuerpo humano desciende por debajo de los 35° C, se produce una situación en la que el organismo no es capaz de generar el calor necesario para garantizar el mantenimiento adecuado de las funciones fisiológicas. Cuando el flujo de calor cedido al ambiente es excesivo, la temperatura del cuerpo desciende y existe riesgo de sufrir estrés por frío.

Por su parte, la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) ha propuesto los valores límite umbral (TLVs, siglas en ingles), para un plan de trabajo/calentamiento para una jornada de cuatro horas. El objetivo de los valores TLV es impedir que la temperatura interna del cuerpo descienda por debajo de los 36° C (96,8° F) y prevenir las lesiones por frío de todo el cuerpo, y en especial, las de extremidades y cabeza. Sólo en el caso de una única exposición ocasional a un ambiente frío, se puede permitir un descenso de la temperatura interna hasta 35° (95°F) ⁽¹⁾. Así mismo, la norma COVENIN establece que para un rango de temperatura de 0 -18°C, la exposición máxima diaria no tiene límite, siempre y cuando la persona esté adecuadamente protegida. ⁽²⁾

En otro orden de ideas y desde una perspectiva del comportamiento laboral, el “frío” podría ser cualquier temperatura por debajo de 20°C donde los comportamientos laborales poco seguros comienzan a aumentar ⁽³⁾. Finalmente, desde la perspectiva de la salud poblacional, el frío puede ser

una temperatura medioambiental por debajo de la cual se observa una progresión lineal en la morbilidad y la mortalidad de la población general.

Por otra parte, la exposición al frío ha mostrado causar consecuencias adversas sobre el rendimiento y la salud del hombre. Ambientes ligeramente fríos causan sensaciones desagradables y discomfort térmico. El discomfort puede ocasionar distracción, lo que reduce el rendimiento en las tareas que requieren una concentración y vigilancia importantes, así como aumentar el riesgo de accidentes.

Igualmente, el frío puede ser un factor desencadenante de diversas enfermedades ⁽⁴⁾ (fenómeno de Raynaud, urticaria por frío), y puede agravar los síntomas de enfermedades crónicas (hipertensión, cardiopatías, asma). Estudios recientes muestran que la exposición diaria al frío se asocia con diversos síntomas. Es bien sabido que durante la estación invernal aumenta la morbilidad y la mortalidad de la población general. Por último, si el enfriamiento del cuerpo es lo suficientemente severo, pueden producirse lesiones por la acción del frío, hipotermia y congelaciones. Por todo ello, es razonable afirmar que el frío es un riesgo para la salud, y de ahí su reciente inclusión en el nuevo listado de enfermedades profesionales.

Por su parte, los pulmones responden con un aumento de la ventilación y de las resistencias de las vías aéreas, intentando equilibrar la temperatura del aire inhalado con la del cuerpo. Otros efectos notables son el broncoespasmo y la broncorrea. Además se ha comprobado la disminución de la capacidad vital, depresión del reflejo de la tos, disminución de la actividad mucociliar, deshidratación y sequedad de las mucosas. Por tanto aumenta la secreción de mucosidad bronquial, con disminución de los

sistemas que permiten su transporte y expulsión. Estas respuestas pueden ocasionar o empeorar el asma bronquial, y explicar la alta prevalencia de alteraciones de la ventilación pulmonar (atelectasias) y de infecciones pulmonares ^(5,6).

Posteriormente, la frecuencia respiratoria y el volumen corriente disminuyen, aunque suelen ser suficientes para mantener los requerimientos de oxígeno y la eliminación del CO₂.

Otro aspecto que se ha estudiado del frío es el efecto agudo que este tiene sobre las vías respiratorias provocando broncoconstricción⁽⁷⁾, se sabe que el aire frío es siempre seco, y el resultados del ejercicio a largo plazo es la pérdida de agua y el calor a través de las vías respiratorias en particular de las inferiores⁽⁸⁾. El epitelio respiratorio constantemente interactúa con el ambiente externo. Cuando el aire frío se inhala, se produce una importante pérdida del calor normal y pueden sobrevenir acciones compensatorias termorreguladores. El aire frío provoca síntomas respiratorios que incluyen la obstrucción bronquial y la inflamación, y estos fenómenos son comunes entre las personas que habitan en los países de clima frío y aquellas que se exponen a bajas temperaturas durante su jornada laboral, no se ha establecido definitivamente si los cambios inducidos por el aire frío sobre las vías respiratorias y la respuesta que se observa son el resultado directo de los cambios de temperatura en la vía aérea, o es el aumento de la deshidratación de las vías respiratorias debido a la inhalación de aire frío con baja humedad, o pudiera ser debido a otras causas⁽⁹⁾. Los individuos con sensibilidad de las vías aéreas al frío, no pueden compensar la pérdida de agua que se produce en la exposición al estímulo, lo que conduce a daño epitelial.

Por lo anterior, se ha señalado que los mecanismos del aire frío para provocar síntomas respiratorios varían considerablemente y dependen principalmente de la susceptibilidad del individuo y el nivel de ventilación durante la exposición al frío. La comprensión de estos mecanismos de producción es esencial para el éxito en el manejo de los síntomas⁽¹⁰⁾, lo cual es el propósito final de esta investigación, que haya su justificación en el hecho de que al estudiar uno de los sistemas más vulnerable a la exposición a frío, como lo es el respiratorio, se pueden encontrar datos de significación clínica que aporten al médico ocupacional elementos que le permitan evaluar e implementar medidas en el manejo de los trabajadores expuestos a frío.

En este orden de idea surge la siguiente interrogante: ¿Ocurren modificaciones de los síntomas respiratorios y de los valores espirométricos en los trabajadores expuestos a frío en una industria de alimentos en Miranda Estado Carabobo en el año 2012?

Objetivo General

- Analizar los síntomas respiratorios y las modificaciones de los valores espirométricos antes y después de la jornada laboral en trabajadores expuestos a frío en una industria de alimentos de Miranda. 2012.

Objetivos Específicos

- Caracterizar la muestra en estudio de los trabajadores expuestos a frío.
- Evaluar la función pulmonar en los trabajadores expuestos a frío.
- Conocer la sintomatología respiratoria de los trabajadores expuestos a frío.
- Comparar los valores espirométricos antes y después de jornada laboral en los trabajadores sometidos a estudio.

Metodología

El diseño y tipo de la investigación se basó en función de los objetivos planteados. Es un estudio modalidad descriptiva de tipo longitudinal retrospectivo y el diseño es no experimental, donde la población y la muestra estuvieron conformadas por 35 trabajadores, que constituyen la totalidad de los trabajadores expuestos, de los cuales 15 pertenecen al área de cava y 20 al área de despacho que fueron incluidos para comparación.

Se seleccionó a todos los trabajadores expuestos a frío, los trabajadores de despacho trabajan entre 18 y 20 °C, mientras los de la cava la temperatura está entre 4 a 8° C, todos del sexo masculino.

De acuerdo a las variables de estudio se utilizó como técnica de recolección de datos la entrevista, siendo la historia médica ocupacional el instrumento que permitió la recolección de datos, obtenidos mediante un interrogatorio médico previo con el fin de satisfacer la obtención de la información necesaria requerida para el estudio. Para realizar la espirometría a cada sujeto se le indicó que realizara una inspiración profunda, quedara en apnea, y después de unos segundos, expulsara todo el aire tan rápido, fuerte y continuo como fuera posible. Se consideró que la espiración era completa cuando después de 2 segundos no se registraban cambios de volumen y cuando la espiración duraba más de 6 segundos. Se realizaron 3 espirometrías según las recomendaciones de la ATS⁽¹¹⁾, se utilizó un espirómetro de turbina marca MIR®, modelo Spirobank, que se conecta mediante un puerto USB a la PC y mediante el programa Winspiro Express se procesan los datos obtenidos y se realizan los informes correspondientes. El examen fue realizado en el área de oficina la muestra de la mañana antes de iniciar la jornada laboral y en el área de precáva la muestra de la tarde al final de la jornada, todo esto en las instalaciones de la empresa de alimentos.

Para la recolección de la información referente al aparato respiratorio, se utilizó el Cuestionario Británico de Síntomas Respiratorios del Consejo Británico de Investigaciones Médicas,⁽¹²⁾ el cual está validado, estandarizado y recomendado por la Organización Panamericana de la Salud. Igualmente

se solicitó el consentimiento informado a los participantes del estudio, que se presentó bajo los criterios del protocolo de Helsinsky¹³⁾.

Los datos obtenidos se procesaron con el paquete estadístico SPSS V 19 y los resultados se expresaron en tablas con valores absolutos, porcentajes, medias y $\pm$ desviación estándar. Para conocer la forma de distribución de los datos, se aplicó la prueba Kolmogorov-Smirnoff, que dio como resultado que la misma se distribuye normalmente ($p=0,95$). Seguidamente se aplicó el estadístico paramétrico t de Student para comparación de medias entre los valores espirométricos en Litros antes y después de la jornada laboral, considerándose una significación de $p \leq 0,005$.

Resultados

Tabla Nro. 1 CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A FRIO EN EL ÁREA DE DESPACHO DE UNA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.

VARIABLE	MEDIA	DS	MAXIMO	MÍNIMO
EDAD (AÑOS)	34,05	9,11	49	22
ESTATURA(cm)	173,2	7,32	182	162
PESO (Kg)	83,9	12,51	101	68
T.TRABAJO(AÑOS)	7,85	2,97	14	4

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

En la tabla No. 1 se observa la caracterización de los trabajadores expuestos a frio en la muestra estudiada. En el área de despacho la edad tiene una media de 34,05 años, la estatura 173,2 cm y el peso de 83,9 Kg. El tiempo de trabajo fue de 7,85 años con un mínimo de 4 años y un máximo de 14.

Tabla Nro. 2 CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A FRIO EN EL ÁREA DE CAVA DE UNA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.

VARIABLE	MEDIA	DS	MAXIMO	MÍNIMO
EDAD (AÑOS)	34,13	8,2	56	25,5
ESTATURA(cm)	172,86	7,28	186	164
PESO (Kg)	84,86	12,07	105	62
T.TRABAJO(AÑOS)	7,6	2,94	13	4,54

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

En la tabla No. 2 se observa la caracterización de los trabajadores expuestos a frío en la muestra estudiada en el área de recogida la edad tiene una media de 34,13 años la estatura 172,86 cm el peso de 84,86 Kg. El tiempo de trabajo fue de 7,60 años con un mínimo de 4,54 años y un máximo de 13.

Tabla Nro.3 HÁBITO DE FUMAR Y SINTOMATOLOGÍA RESPIRATORIA EN TRABAJADORES EXPUESTOS A FRÍO EN EL ÁREA DE DESPACHO Y CAVA EN UNA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.

HÁBITO DE FUMAR	DESPACHO n = 20		CAVA n = 15	
	No.	%	No.	%
FUMADORES	6	30	9	60
EX FUMADORES	2	10	2	13,3
NO FUMADORES	12	60	4	27,7
SINTOMAS RESPIRATORIOS	DESPACHO n = 20		CAVA n = 15	
	No.	%	No.	%
ASINTOMÁTICOS	8	40	8	53,3
TOS SECA	10	50	3	20
RONQUIDO	0	0	4	26,7
REFLUJO G-E	2	10	0	0

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

En la tabla No. 3 se observa por una parte la presencia del hábito de fumar en la muestra estudiada, en un 30% de los trabajadores de despacho y en un 60% de los trabajadores de cava. En relación a los síntomas respiratorios, se observa que en la muestra de despacho, 10 trabajadores (50%) de la muestra presentan tos seca, y de la muestra de cava, un total de 8 (53,3%) de los trabajadores de muestran como asintomáticos.

Tabla Nro. 4 COMPARACIÓN DE LAS MEDIAS DE LOS PARAMETROS FUNCIONALES RESPIRATORIOS ANTES Y DESPUES DE LA EXPOSICIÓN A FRIO EN LOS TRABAJADORES DE DESPACHO Y EL RESULTADO DE LA PRUEBA T.

PARAMETRO	ANTES Media $\pm$ DS	DESPUES Media $\pm$ DS	p
CVF (L)	4,87 $\pm$,59	4,96 $\pm$,99	0,679
VEF ₁ (L)	3,91 $\pm$,45	3,86 $\pm$,61	0,562
FEF ₂₅₋₇₅ (L/seg)	4,09 $\pm$ 1,4	3,95 $\pm$,96	0,561

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

En la tabla Nro. 4 se observa que ninguno de los parámetros espirométricos tomados en cuenta para en análisis de la modificación de la función pulmonar durante la realización del trabajo en la exposición al frio en la industria de alimentos, en el área de despacho mostró diferencias estadísticamente significativas cuando se le realizó la prueba t.

Tabla Nro. 5 COMPARACIÓN DE LAS MEDIAS DE LOS PARAMETROS FUNCIONALES RESPIRATORIOS ANTES Y DESPUES DE LA EXPOSICIÓN A FRIO EN LOS TRABAJADORES DE CAVA Y EL RESULTADO DE LA PRUEBA T.

PARAMETRO	ANTES Media $\pm$ DS	DESPUES Media $\pm$ DS	P
CVF (L)	4,88 $\pm$,63	4,89 $\pm$,82	0,975
VEF ₁ (L)	3,61 $\pm$ 1,1	3,9 $\pm$,6	0,347
FEF ₂₅₋₇₅ (L/seg)	3,96 $\pm$,68	3,95 $\pm$,76	0,994

Fuente: Datos obtenidos por el autor.

En la tabla Nro. 5 se observa que ninguno de los parámetros espirométricos tomados en cuenta para en análisis de la modificación de la función pulmonar durante la realización del trabajo en la exposición al frío en la industria de alimentos, en el área de cava mostró diferencias estadísticamente significativas cuando se le realizó la prueba t.

Así mismo se pudo observar que ninguno de los trabajadores estudiados presentó en la realización de la espirometrías alteraciones funcionales respiratorias al momento de su evaluación.

DISCUSIÓN

Respirar aire frío y seco causa cambios fisiológicos en el tracto respiratorio superior e inferior. Los efectos agudos y a largo plazo de la exposición al frío en la función respiratoria han sido señalados por Koskela⁽¹⁰⁾. Es ampliamente conocido que el invierno se asocia con una mayor morbilidad respiratoria y mortalidad⁽¹⁴⁾. Los síntomas fundamentales son dificultad para respirar, sibilancias al respirar, tos prolongada, o ataques. Además, los problemas respiratorios en general son más comunes durante el ejercicio que involucre una mayor ventilación de aire frío y seco⁽⁸⁾.

Así mismo, los síntomas respiratorios y la obstrucción bronquial provocados por la exposición al frío, pueden conducir a una disminución en la capacidad de trabajo en el frío. Un estudio epidemiológico por cuestionario realizado a 7937 personas que evaluó los síntomas respiratorios y las enfermedades pulmonares obstructivas experimentadas durante el ejercicio, permitió conocer que el riesgo de falta de aire y bronquitis crónica durante el ejercicio en clima frío fue mayor que para aquellos trabajadores que entraban y salían de los espacios fríos a los calientes⁽¹⁵⁾. Los estudios mencionados anteriormente sugieren que vivir y trabajar en un clima frío puede estar asociado con daño respiratorio.

En los resultados encontrados en el presente estudio entre un grupo de trabajadores que cambian de clima, no se han hallado modificaciones de la función pulmonar en la jornada laboral. Lo que permite corroborar lo que ya se ha planteado en estudios anteriores^(10,15). Que plantean manifestaciones respiratorias en los trabajadores que están expuestos durante largas jornadas de trabajo al aire libre, pero no en las personas que

se exponen a periodos de tiempo variables. Ya que estos síntomas parecen estar vinculados al nivel de ventilación y a la susceptibilidad del individuo al frío ^(10,15).

Sin embargo, la permanencia en lugares fríos donde el sistema respiratorio tiene que poner en juego mecanismos de defensa para mantener la temperatura de las vías aéreas, produce modificaciones respiratorias y de la función pulmonar. Esto se corrobora en un estudio llevado a cabo entre los Inuit del Ártico canadiense, para evaluar la función respiratoria, el cual mostró que la función respiratoria era mayor entre los hombres jóvenes que participaron en el estudio, mientras que era menor entre los cazadores y tramperos de mayor edad. Este estudio sugiere entonces que la inhalación de aire extremadamente frío durante la ventilación máxima y un tiempo prolongado de exposición al mismo, puede ser un factor primordial en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica que se observa entre los cazadores Inuit de mayor edad ⁽¹⁶⁾, hallazgo este que reafirma lo encontrado en esta investigación, ya que la muestra estudiada tiene una media de trabajadores adultos jóvenes y los mismos no reflejan un cambio significativo de la función pulmonar antes y después de la exposición al frío. Igualmente ninguno de los mismos presenta disminución patológica de la función pulmonar.

Sin embargo en un estudio realizado a 1.767 trabajadores en una industria procesadora de productos del mar donde la temperatura del aire en los puestos de trabajo oscilaba entre los 2 a 18 ° C, que informaron que muy a menudo sentían frío durante la jornada laboral, tenían una prevalencia significativamente mayor de síntomas en el sistema músculo-esquelético, la piel y las vías respiratorias, en comparación con aquellos que nunca sentían frío en el trabajo ⁽¹⁷⁾. Estos resultados concuerdan con los presentados en

este estudio, ya que el 50% de los trabajadores de despacho y el 20% de cava, expresaron que padecían de tos seca, lo que pudiera estar vinculado al estímulo irritativo del aire frío sobre el aparato respiratorio

Es importante señalar que un porcentaje elevado de los trabajadores tanto de despacho como de cava, son fumadores o exfumadores. Es bien conocido que el hábito de fumar es un irritante primario para las vías aéreas, que genera hiperproducción de moco y tos, por lo que este hallazgo puede intervenir junto a la exposición a frío en la expresión sintomática respiratoria de los pacientes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye lo siguiente:

1. No se hallaron alteraciones funcionales respiratorias, espirométricas entre los trabajadores estudiados.
2. No se encontraron modificaciones agudas de la función pulmonar antes y después de la jornada laboral en los trabajadores expuestos.
3. Los trabajadores evaluados en el área de despacho, muestran una presencia importante de tos seca como síntoma respiratorio expresado.
4. Se evidencia un porcentaje importante de trabajadores que fuman en ambas muestras, lo que aunado a la exposición a frío pudiera producir daños a largo plazo en la función pulmonar en los trabajadores expuestos.
5. El tiempo de exposición es corto, ya que son menos de cuatro horas con exposición a frío, por lo que estudios prospectivos de función pulmonar podrían evidenciar modificaciones de la función pulmonar con la exposición a largo plazo al frío.

Se recomienda lo siguiente:

- 1) Realizar estudios prospectivos de la función pulmonar para conocer el efecto crónico del frío sobre el aparato bronquial.
- 2) Prevenir complicaciones asociadas a la exposición inadecuada a frío, tomando en cuenta lo siguiente:
 - Seleccionar la vestimenta adecuada facilita la evaporación de sudor.

- Proteger las extremidades de los trabajadores para evitar el enfriamiento localizado.

- Ingesta de líquidos calientes por parte de población expuesta para ayudar a recuperar pérdidas de energía calorífica.
- Realizar reconocimientos médicos previos, como medida adecuada para detectar disfunciones respiratorias, circulatorias, problemas dérmicos, entre otros.
- Sustituir la ropa humedecida para evitar la congelación del agua y la consiguiente pérdida de energía calorífica.
- Medir periódicamente la temperatura y la velocidad del aire para controlar las dos variables termohigrométricas de mayor influencia en el riesgo de estrés por frío.

3- Recomendamos realizar espirómetras anuales, para determinar si existe cambios en la función pulmonar.

4- Dar charlas educativas sobre estilo de vida saludable.

REFERENCIAS

1. - Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices. Cincinnati: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), 2008 - page 213.
2. - Norma Venezolana COVENIN 2254:1995. Calor y Frío. Límites máximos permisibles de exposición en lugares de trabajo. (1ra. Revisión).
3. - Tochiara Y. Work in Artificial Cold Environments. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci.* 2005; 24(1): 73–6.
4. -Harju TH, Mäkinen TM, Näyhä S, Laatikainen T, Jousilahti P, Hassi J. Cold related respiratory symptoms in the general population. *Clin Respir J.* 2010; 4 (3) = 176–185.
- 5.-Carrasquer C, Lopez-Baeza JL, Fernandez E. Urticaria a frigore: características clínicas y diagnosticas: *Alergol Inmunol Clin.* 2001; 16: 218-24.
6. - Jammes Y, Delvolgo MJ, Badier M. One-year occupational exposure to a cold environment alters lung function: *Archives Of Environmental Health.* 2002; 57(4):360-5.
7. - Anderson SD, Kippelen P. Airway injury as a mechanism for exercise-induced bronchoconstriction in elite athletes. *J Allergy Clin Immunol:* 2008; 122: 225–35.
8. - Sue-Chu M. Winter sports athletes: long-term effects of cold air exposure. *Br J Sports Med.* 2012; 46(6):397-401.
- 9.-Sabnis AS, Shadid M, Yost GS, Reilly CA. Human lung epithelial cells express a functional cold-sensing TRPM8 variant. *Am J Respir Cell Mol Biol.* 2008; 39(4):466-74.
10. -Koskela HO. Cold air-provoked respiratory symptoms: the mechanisms and management. *Int J Circumpolar Health.* 2007; 66(2):91-100
11. - Miller M.R, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Wanger Standardisation of spirometry *Eur Respir J.* 2005; 26: 319–338

- 12.- Cuestionario Británico de Síntomas Respiratorios. Consejo Británico de Investigaciones Médicas. 1960.
13. – Protocolo de Helsinki, 1990.
- 14.- Esmat TA, Clark KE, Muller MD, Juvancic-Heltzel JA, Glickman EL. Fifty-three hours of total sleep deprivation has no effect on rewarming from cold air exposure. *Wilderness Environ Med.* 2012; 23(4):349-55.
15. -Kotaniemi JT, Latvala J, Lundbäck B, Sovijärvi A, Hassi J, Larsson K. Does living in a cold climate or recreational skiing increase the risk for obstructive respiratory diseases or symptoms? *Int J Circumpolar Health.* 2003; 62: 142–57.
16. - Schaefer O, Eaton RD, Timmermans FJ, Hildes JA. Respiratory function impairment and cardiopulmonary consequences in long-time residents of the Canadian Arctic. *Can Med Assoc J.* 1980;123: 997–1004.
17. - Bang BE, Aasmoe L, Aardal L, Andorsen GS, Bjørnbakk AK, Egeness C, Espejord I, Kramvik E Feeling cold at work increases the risk of symptoms from muscles, skin, and airways in seafood industry workers. *Am J Ind Med.* 2005; 47: 65–71.