

ALTERACIONES RESPIRATORIAS EN ARTESANOS DE LA PIEDRA CALIZA DEL MUNICIPIO TOCOPERO, ESTADO FALCON, VENEZUELA.

Carlos Eduardo Vergara Uzcátegui, Lucia Andreina Faneite Sánchez, Magaly Arias, Agustín Payares
Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda". Coro, Venezuela. carting1@hotmail.com

Resumen.

En el municipio Tocópero, Estado Falcón hay artesanos que trabajan la piedra caliza, realizando su labor diaria sin ningún tipo de protección. Estudio descriptivo, de campo, no experimental, transversal que incluyó 22 artesanos de la piedra caliza en el Municipio Tocópero, con más de seis meses de exposición laboral a la piedra caliza, excluyéndose pacientes con patología respiratoria crónica, medicados con fármacos que afecten el sistema respiratorio o que estuvieran expuestos actualmente a humo. No se excluyen a los fumadores. Un grupo control conformado por 22 personas de la localidad de Tocópero que vivieran lejos del área de trabajo de caliza, completamente sanos y no fumadores. Se encontró en el grupo de artesanos 81.82% de radiología alterada comparada con el control 9.09% (OR 45 IC 7.3 – 275.8) ($p < 0.01$) y relacionada con el tiempo de exposición laboral. Las alteraciones espirométricas están presentes en 50% de artesanos y en 13.64% del control (OR 6.3 IC 1.4 – 27.7) ($p < 0.05$) no relacionados con el tiempo de exposición. La sintomatología respiratoria no fue significativa ni estuvo relacionada con el tiempo de exposición. Se observa alto riesgo a desarrollar alteraciones respiratorias por el polvo de la piedra caliza en las personas expuestas en áreas de trabajo.

Palabras Claves: Artesanos, Piedra Caliza, Enfermedad Pulmonar Ocupacional, Neumoconiosis, Exposición Laboral.

Abstract.

Respiratory alterations in limestone craftsmen of municipality Tocopero, Falcon state, Venezuela.

In the town of Tocópero, Falcon State, Venezuela, there are craftsmen who work the limestone; they do their daily work without any protection. We performed a descriptive, field, non-experimental, cross included 22 craftspeople limestone Tocópero Municipality, Falcón State, Venezuela, with more than six months of occupational exposure to limestone, excluding patients with chronic respiratory disease, medicated with drugs that affect the respiratory system or who were currently exposed to smoke (wood or other). Smokers were not excluded. And a control group made up of 22 local people who lived far from Tocópero work area of limestone completely healthy and nonsmokers. In the group of artisans it was found altered radiology 81.82% compared to control 9.09% (CI 7.3 to 275.8 OR 45) ($p < 0.01$), it is related to occupational exposure. Spirometric abnormalities are present in 50% of craftsmen and 13.64% of control (OR 6.3 CI 1.4 to 27.7) ($p < 0.05$) not related to the exposure time. The respiratory symptom was not significant and was related to the exposure time. There is a high risk of developing respiratory problems from the dust of limestone in people exposed to the working areas.

Keywords: Craftsmen, limestone, occupational lung disease, pneumoconiosis, occupational exposure.

INTRODUCCION.

Las enfermedades pulmonares de origen ocupacional son de especial relevancia. Dentro de las entidades que han llamado la atención se menciona a la neumoconiosis, la cual ha sido reconocida desde la antigüedad. En el municipio Tocópero del Estado Falcón, Venezuela, hay artesanos que trabajan la piedra caliza y se encuentran en riesgo de sufrir alteraciones respiratorias y de desarrollar neumoconiosis en vista que su labor diaria la realizan sin ningún tipo de protección, esto es debido a que no cuentan con las medidas y materiales necesarios para la protección, a que no tienen los conocimientos sobre prevención de enfermedades ocupacionales en su ámbito laboral o a que se niegan a utilizar estos instrumentos porque les causa alguna incomodidad al trabajar.

Desde el siglo IV A.C., el griego Hipócrates de Cos menciona enfermedades que presentan solo los trabajadores mineros de entonces, llamados "trabajadores de las canteras". Luego en la era cristiana Plinio el Viejo describió las enfermedades pulmonares entre los mineros y los envenenamientos por azufre y zinc; posteriormente en el siglo II, Galeno describe las enfermedades ocupacionales entre los trabajadores del mediterráneo (MINSAL 2005).

En el caso de la neumoconiosis, las entidades causales de esta patología constituyen un problema importante donde se requiere mejorar las estrategias sobre su prevención, reconocimiento y manejo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala la prevalencia tanto en países desarrollados como aquellos en vías de desarrollo. Surge de esta manera

un interés especial para desarrollar una investigación que permita optimizar el reconocimiento temprano, y las medidas de prevención en aquellas situaciones que involucran el potencial de desarrollar neumoconiosis (MINSA2005).

Para comprender la enfermedad por los polvos de piedras es necesario conocer una serie de datos sobre las propiedades físicas y químicas de los polvos, específicamente de la piedra caliza (CaCO_3); su reacción entre los tejidos del tracto respiratorio. En el polvo se debe considerar también el modo de su formación. Ordinariamente son el resultado de golpes, voladura, molienda, perforación, fricción, aplastamiento, martilleo o serrado efectuados de forma mecánica y vigorosa. En general mantienen la misma composición química que las sustancias de las que se derivan (Cuervo et al. 2001).

Es de conocimiento común que los factores de riesgo causantes de neumoconiosis son múltiples y se relacionan con la composición química del polvo, su concentración, agresividad específica, condiciones de trabajo, la no utilización de equipos de protección personal, duración de la exposición, la elevada altitud de la labor y la susceptibilidad individual, esta representa un riesgo latente para los trabajadores de la piedra caliza en especial los artesanos (Cuervo et al. 2001).

Es relevante señalar las implicaciones en la salud pública y en la economía nacional que tienen los trabajadores de la piedra caliza con el desarrollo de patologías respiratorias, representando esto pérdidas para el estado y el detrimento de su calidad de vida, a pesar de que la OMS desde 1984 ha realizado estudios epidemiológicos sobre la intensidad de la exposición a partículas como el sílice y la incidencia de desarrollo de neumoconiosis, en nuestro estado son pocos los estudios que permiten tener un registro fidedignos del número de trabajadores expuestos al polvillo de la piedra caliza, constituyendo esta actividad tradicional y artesanal que va de generación en generación y con la cual todo el núcleo familiar desde temprana edad se vuelven partícipes activos en esta labor (MSPS 2010).

En Estados Unidos desde 1990 hasta 1999, la neumoconiosis fue causa contribuyente o subyacente de más de 30000 muertes, la tasa de mortalidad por esta causa, anual y ajustada por edad fue para ese periodo de 13.2 por millón para todas las neumoconiosis y de 6.9 para asbestosis. De este grupo de enfermedades se informa que todas han disminuido su magnitud a excepción de la asbestosis que ha aumentado en cerca de 10 veces su frecuencia, hasta llegar a contribuir con el 52 % del total de muertes relacionadas con las neumoconiosis

en EEUU. Para el año 2000, según el estudio de carga global de enfermedad respiratoria no maligna debida a exposición ocupacional a material particulado (Driscoll et al. 2005) se calcula que la neumoconiosis derivada de la exposición a sílice, asbestos y polvo de carbón ocasiona 30000 muertes y 1240000 años de vida saludables perdidos, siendo la antracosis la enfermedad que más contribuye con las muertes totales (MSPS 2010).

Adrianza et al (1978) publicaron sobre epidemiología de la neumoconiosis; análisis de los resultados del programa de investigación médico ambiental en la muestra de trabajadores con riesgo de asbestosis; influencia patológica del consumo de tabaco en obreros expuestos a contaminación asbestósica; estudio de ventilación y difusión alveolo capilar y su relación en el consumo de cigarrillos en 223 obreros expuestos a polvos orgánicos; y estudio de la función respiratoria e influencia del factor tabaco en obreros expuestos a polvos inorgánicos (incluido asbestos) (Mujica et al. 2008).

En Venezuela, el Comité Nacional de Neumoconiosis en 1980, evaluó a 253 trabajadores escogidos al azar de un total de 1500, expuestos a asbestos, en siete empresas que utilizaban asbestos como materia prima para la fabricación de bandas de frenos y "cloches" como material de fricción, baldosas fibro-plásticas, materiales de fibro-cemento para la industria de la construcción y finalmente material refractario e hilados para ropa de protección contra incendio. El estudio diagnosticó 14 trabajadores positivos y 53 sospechosos con diferentes tiempos de exposición, concluyendo que el incremento de la patología aumenta según el tiempo de exposición (Adrianza 1991).

Las enfermedades ocupacionales ocupan un lugar importante entre los riesgos y consecuencias a los que se enfrentan aquellas personas que se expongan voluntariamente o no a algún agente nocivo muchas veces ignorado. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) informa en el año 2002, que cada año en el mundo 270 millones de asalariados son víctimas de accidentes de trabajo y 160 millones contraen enfermedades profesionales. La neumoconiosis es el principal riesgo de enfermedad al que los mineros están expuestos. Resulta de la prolongada exposición al polvo liberado en la perforación con barrenos, carga y transporte de mineral, etc. Es de conocimiento que los factores causantes de neumoconiosis son múltiples y se relacionan con la composición química del polvo, su concentración, agresividad específica, condiciones de trabajo tales como estancia en ambientes cerrados, duración de la exposición, la elevada

altitud de la labor y tal vez la susceptibilidad individual. El término "Pneumonokoniosis" fue introducido en 1866 y fue acortado a "Pneumoconiosis" en 1874. El término "silicosis" fue introducido en 1870 y la describieron como resultante de la inhalación de sílice libre (Ruiz y Ruiz 2000).

Según Guthrie (1997), del laboratorio de geología y geoquímica de Los Álamos, Nuevo México, más allá de los mecanismos biológicos, existen propiedades de los minerales que pueden influenciar la actividad biológica de estos, dentro de las cuales se destacan el tamaño y la forma de las partículas que son factores importantes universalmente considerados en la fibrogénesis pulmonar, estos atributos afectan principalmente los mecanismos de depósito, translocación y "clearance" pulmonar (las partículas con un tamaño de 0.5μ a 2μ son de importancia meridiana en la génesis de la silicosis (MSPS 2006); se ha descrito adicionalmente que partículas con tamaño menor de 1μ son las más patogénicas (INPSASEL 2008).

Según la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), el Límite de Exposición Permisible (PEL) a la caliza es de 15 mg/m^3 Promedio Ponderado en el Tiempo (PPT); y según la Conferencia Americana de Higienistas Industriales del Gobierno (ACGIH), la fracción respirable PPT 5 mg/m^3 . Los equipos de protección personal recomendados por la Norma Venezolana COVENIN 1056/I-91 que trata los Criterios para la selección y uso de los Equipos de Protección Respiratoria, son los de tipo de pieza facial de media cara, que conocemos como Tapabocas, de tipo N95 (COVENIN 1991) y están limitados a polvos irritantes, aquellos que producen la neumoconiosis o fibrosis, siempre y cuando la exposición no supere 10 veces el Límite de Exposición Ocupacional o PEL (Asfahl 2000). Estos filtros tienen una eficacia del 95% en partículas de aproximadamente 0.3μ (3M ©. 2008).

Se observa a los artesanos de la piedra caliza realizar sus labores sin ninguna medida de protección debido al desconocimiento de normas de seguridad o a la no implementación de las mismas, lo cual duplica el riesgo de desarrollar alteraciones respiratorias; esto se ve influenciado por la horas de exposición al trabajo y de las patologías de base que presenten las personas, además de los hábitos psicobiológicos tal como es fumar. Por lo anteriormente señalado, basado en estudios sobre exposición a polvos orgánico e inorgánico, composición y agresividad de cada uno, se considera relevante la realización de

este estudio, a fin de determinar la existencia o no de alteraciones sobre la esfera respiratoria en los artesanos y de las posibles repercusiones de la misma directamente relacionadas con el no uso de equipos de protección personal, el tiempo y forma de exposición de estos trabajadores.

METODOLOGIA.

Se realizó una investigación descriptiva, de campo, no experimental, transversal. El universo seleccionado está formado por artesanos que trabajan con la piedra caliza, ubicados al noreste del Estado Falcón, Venezuela, específicamente en el municipio Tocópero, concretamente en los caseríos: Barranquita, Ciénaga Lejos y Santa Rosa, los cuales están cerca de los yacimientos de la piedra caliza y un grupo control conformado por personas habitantes del sector Casco Central de Tocópero, no artesanos ni con exposición al polvillo de la caliza. Se incluyeron artesanos de piedra caliza localizados en el municipio Tocópero durante los meses de enero a mayo de 2011 con más de seis meses de exposición laboral a la piedra caliza. Se excluyeron los pacientes con patología respiratoria crónica como Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, Asma, Tuberculosis u otras; que estén recibiendo medicamentos que afecten el sistema respiratorio, exposición actual a humo (leña u otros), tiempo trabajando menor a seis meses. No se excluyeron a los fumadores, ya que este hábito puede potenciar la aparición de las bronco-neumopatías significativamente en la población laboral expuesta. Se realizó una visita a los artesanos en cada puesto de trabajo con la finalidad de captar a los pacientes expuestos diariamente a la piedra caliza y que cumplieran los criterios de inclusión. Una vez obtenida la población, se procedió a la explicación de la realización de esta investigación a cada paciente, se hizo entrega del consentimiento informado y se les citó al Ambulatorio de Tocópero donde se les realizó una historia elaborada por los autores de la investigación a partir de la historia clínica tradicional para plasmar los datos de identificación, antecedentes ocupacionales, factores de riesgo a los que está expuesto y hábitos psicosociales de cada artesano; se reportó el examen físico practicado, siendo este un examen físico completo evaluando minuciosamente la esfera ORL y respiratoria. Se solicitó radiología de tórax en proyección Postero Anterior, incentivando para hacer la misma en centros públicos.

Posteriormente se realizó una segunda visita para recolectar las radiografías de tórax para su análisis a cargo de la especialista neumonólogo. Se realizó la espirometría a cargo de un técnico cardiopulmonar en el consultorio médico de la Alcaldía de Tocópero; el consultorio se encontraba a 18°C de temperatura utilizando un espirómetro de amplio espectro marca MedGraphics®, modelo 762042-002, previamente calibrado con una inyectora calibradora con capacidad de 3 litros de aire. Se procedió primero a pesar y medir la talla los pacientes con una balanza con medidor de talla Health-o-Meter Professional®. En la sala de examen se ubicó al paciente frente al equipo de espirometría y al tomar la boquilla desechable en presencia de la especialista neumonólogo se le explicó el procedimiento del examen. Se midió capacidad vital, volumen inspiratorio, volumen espiratorio, flujo espiratorio máximo al 25, 50 y 75% y la curva flujo/volumen. Después de una serie de ventilaciones a volumen corriente, los pacientes inspiraron hasta alcanzar la capacidad pulmonar total y se les indicó espirar tan rápidamente como les fuera posible, hasta llegar al nivel de volumen residual. En caso de producirse una discontinuidad en la fase espiratoria, fue necesario invalidar e interrumpir la prueba.

Los datos obtenidos fueron analizados según la estadística descriptiva, de modo que las variables cuantitativas se expresen en valor porcentual. Las variables cualitativas fueron analizadas utilizando el programa SPSS versión 17.0, por métodos estadísticos inferenciales (Chi Cuadrado). Estas son medidas no paramétricas porque no se basan en la estimación de parámetros, por lo regular se aplica cuando los datos se han medido en escala ordinal o nominal. Por tal motivo, estos métodos se utilizaron para relacionar los hallazgos del funcionalismo respiratorio con el tiempo de exposición y la presencia de alteraciones respiratorias, considerándose como significativa el valor menor de 0.05 ($p < 0.05$). Se realizó el cálculo del "Odds Ratio" para estimar el riesgo por ser este un estudio de casos-controles.

RESULTADOS.

La población de esta investigación estuvo conformada por 22 personas, que cumplieron los criterios de inclusión, con un promedio de edad de 31.1 años (17 - 59 años), promedio peso y talla de 65.7 kg y 1.64 m respectivamente; que corresponden al 50% del universo de artesanos en el municipio Tocópero, específicamente en las áreas estudiadas es de 44 individuos. El grupo control quedo

conformado por 22 personas, cuyos promedios en edad y talla son: 32 años (18 - 50 años) y 1.58 m, este grupo procedía del municipio Tocópero, teniendo en cuenta que los integrantes y sus familias no eran artesanos (tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de la población estudiada según edad, sexo y ocupación.

Edad (años)	Artesanos		Control	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
15-19 a	1	0	0	1
20-24 a	0	1	2	1
25-29 a	0	0	0	0
30-34 a	2	7	3	3
35-39 a	1	0	5	0
40-44 a	2	1	0	2
45-49 a	1	0	2	0
50-54 a	2	3	2	1
55-59 a	0	1	0	0
Total	9	13	14	8

En el grupo de artesanos, la sintomatología respiratoria estuvo presente en un 13.64% (3 personas) manifestada por disnea, mientras que un 86.36% de ellos se mantuvieron asintomáticos. En cambio el 100% del grupo control no es sintomático respiratorio; esto no fue estadísticamente significativo ($p > 0.05$).

La prevalencia encontrada en la radiología de tórax fue de 4 (18.18%) radiografías normales en artesanos y de 20 (81.81%) radiografías normales en el grupo control lo cual fue estadísticamente significativo ($p < 0.01$). El patrón radiológico patológico observado fue el patrón intersticial, este fue encontrado en 18 artesanos y en 2 pacientes del grupo control con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.01$) y un "Odds Ratio" 45, IC 7.3 - 275.8.

De los patrones intersticiales descritos por Vargas Romero (2005), se observó que en el grupo de artesanos el 83.33% posee un patrón lineal, seguido por el patrón reticulonodular en 16.67%. En el grupo control los dos pacientes que presentaron radiografías patológicas poseen patrón intersticial lineal.

Tal como se observa en la figura 1, al analizar el patrón espirométrico encontramos resultados normales en 11 artesanos (50%) y 19 pacientes del grupo control (86.36%) con una significancia estadística de ($p < 0.01$) (OR 6.3, IC 1.4 - 27.7). El patrón restrictivo estuvo presente en el 18.18% de artesanos y en 13.64% del control con una diferencia estadística no significativa ($p > 0.05$). Además de ello se encontró un patrón mixto en cuatro artesanos

(18.18%) y un patrón obstructivo en tres artesanos (13.64%).

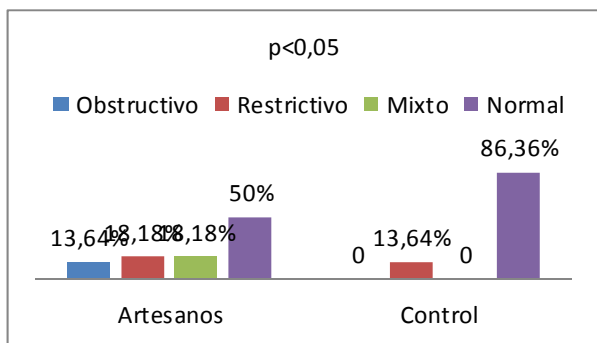


Fig. 1. Patrón espirométrico observado según ocupación.

Clasificamos los artesanos según su tiempo de exposición laboral encontrando que el 54.55% de ellos tienen más de diez años trabajando la piedra caliza mientras que el resto de ellos han estado expuestos entre 1 a 10 años.

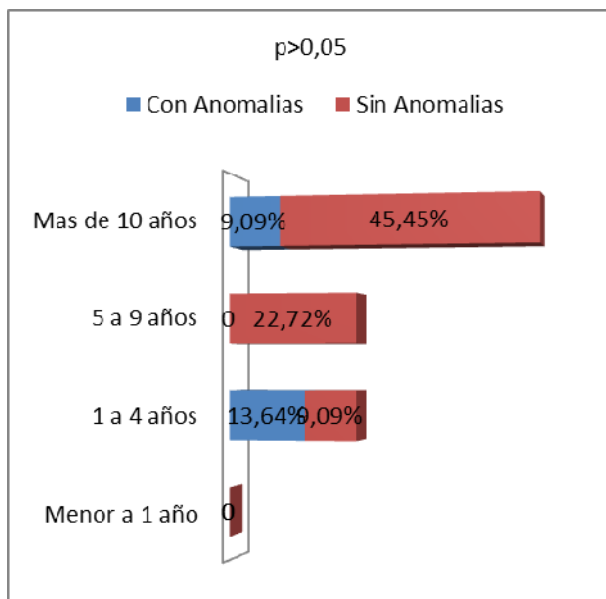


Fig. 2. Relación tiempo de exposición/anomalías clínicas en artesanos.

Relacionando el tiempo de exposición con la presencia de anomalías clínicas, solo en cinco pacientes se encontró alguna alteración en el examen funcional respiratorio representado por disnea o el examen físico respiratorio dado por disminución del murmullo vesicular. En este grupo de pacientes, tres de ellos han estado expuestos durante un periodo entre uno a cuatro años y dos de ellos tienen más de diez años trabajando con piedra caliza, Sin embargo, no hay diferencia estadísticamente significativa entre

el tiempo de exposición y las anomalías clínicas (p> 0.05) (Figura 2).

Al mismo tiempo encontramos que en el 50% de artesanos se encuentran alteraciones espirométricas relacionadas con el tiempo de exposición a la piedra caliza, sin embargo, esto no se encuentra en el otro 50% de ellos, lo que nos da una diferencia estadística no significativa (p> 0.05) (Figura 3).

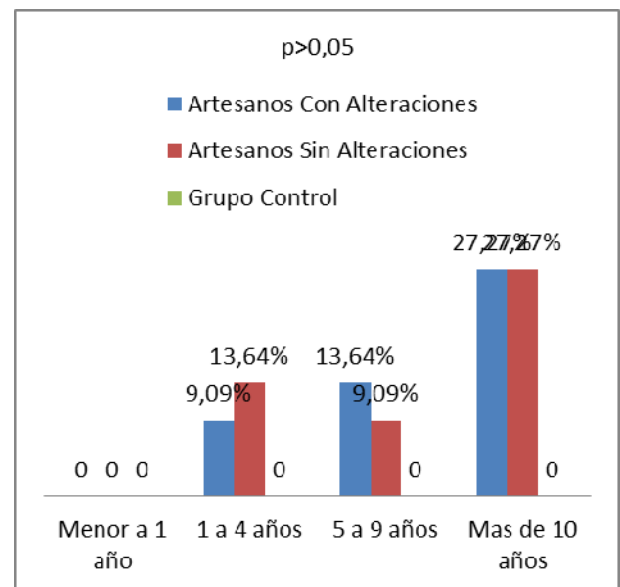


Fig. 3. Relación Tiempo de exposición/alteraciones espirométricas en artesanos.

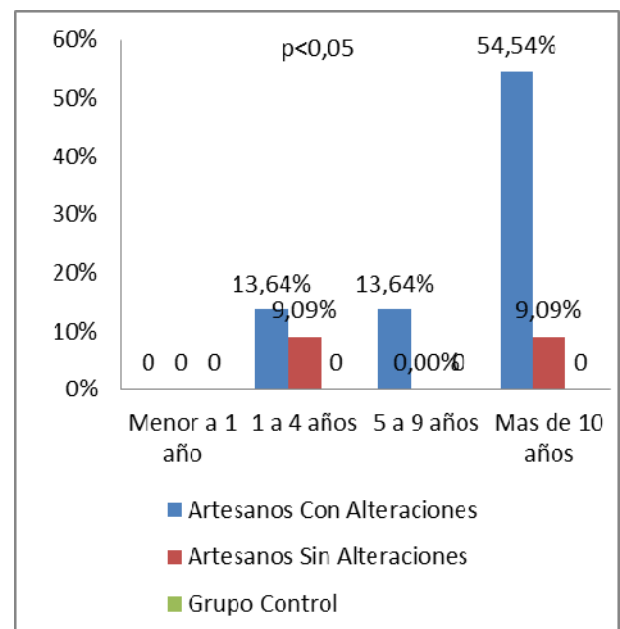


Fig. 4. Relación tiempo de exposición/alteraciones radiológicas en artesanos.

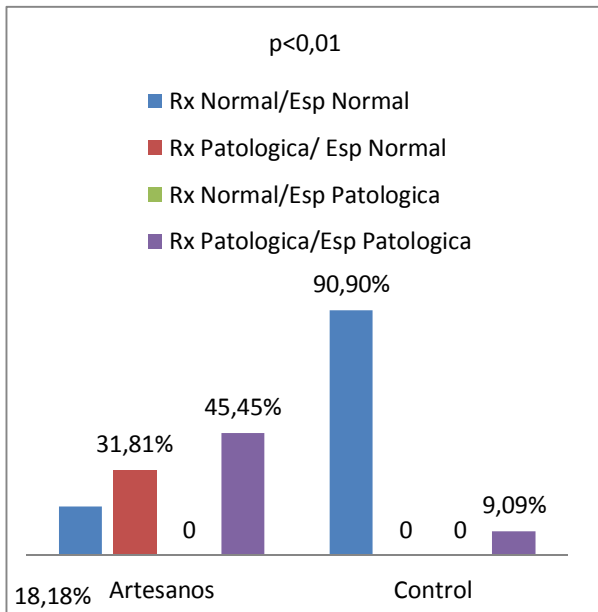
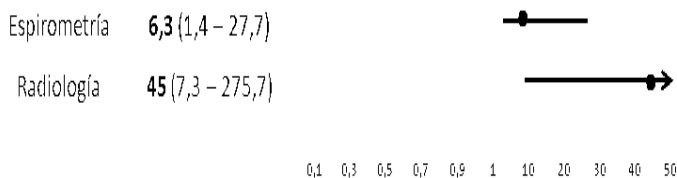


Fig. 5. Relación alteraciones radiológicas/alteraciones espirométricas según ocupación.

Como puede observarse en el figura 5, un 18.18% de artesanos y un 91.91% del grupo control mostraron una relación Radiología/Espirometría normal en ambas pruebas ($p < 0.01$). En un 50% de artesanos y 9.09% del grupo control observamos que ambas pruebas fueron patológicas y solo en siete artesanos encontramos Radiología Patológica/Espirometría Normal. Todo esto fue estadísticamente significativo ($p < 0.01$) (Figura 5).



En el figura 6 observamos la estimación de riesgo calculada mediante "Odds Ratio".
Fig. 6. Estimación de riesgo de eventos mediante Odds Ratio.

DISCUSION.

La exposición ocupacional al polvo se sabe que es un importante factor etiológico en la aparición de sintomatología respiratoria y anomalías al examen físico. Sin embargo, se observó que en solo cinco

artesanos esta estuvo presente, siendo dos de estos artesanos trabajadores con una exposición a la caliza de más de diez años y tres de ellos trabajadores con un periodo de uno a cuatro años. Cabe destacar que en solo dos de ellos se encontró anomalía en el examen físico sin presentar sintomatología alguna. Ningún artesano utiliza equipos de protección (lentes, tapaboca, guantes).

La sintomatología respiratoria no fue significativa en el grupo de artesanos y no estuvo relacionado al tiempo de exposición laboral, contrastado con el trabajo realizado por Bwalya et al. en 2007, en el que buscaron sintomatología respiratoria crónica en una fábrica de caliza en Zambia, concluyen que la exposición al polvo de caliza está asociado al incremento en la prevalencia de síntomas respiratorios y sugieren que aunque haya nueva tecnología instalada, se debe enfatizar en los equipos de protección personal.

En lo referente a la radiología de tórax, Ghotkar et al. (1995) encontraron 32.5% de anomalías radiográficas en trabajadores de canteras de piedra y lo relaciona con el tiempo de exposición y el nivel de concentración de polvo. Castillo et al. (2002) en una investigación realizada en artesanos de piedra caliza describieron un 100% de anormalidad en el patrón radiológico de los 20 artesanos estudiados y lo relacionaron al tiempo de exposición laboral. Arias et al. (1990) evaluando trabajadores de cementera encontraron anomalías radiológicas en el 80% de su población también relacionado al tiempo de exposición. En nuestro caso, un 82% (18 artesanos) tienen alguna alteración radiológica, en estos casos todos con un patrón intersticial el cual nos hace inferir que estos cambios son debidos a la exposición ocupacional al polvo. El tipo de patrón intersticial predominante fue el patrón lineal en 15 de los trabajadores de la piedra, y 3 de ellos con patrón reticulonodular; cabe destacar que quienes presentaron el patrón reticulonodular han estado expuestos durante más de diez años. Nuestra investigación concuerda con las anteriores mencionadas en vista que se encontraron mayor cantidad de radiografías patológicas en artesanos con mayor tiempo de exposición. Sin embargo, en el grupo control se observaron dos personas con radiología patológica dadas por un patrón intersticial de tipo lineal y no tienen ningún antecedente patológico ni de exposición laboral.

En cuanto a la espirometría, un 13.64% del grupo control obtuvo anormalidades con un patrón restrictivo. En el grupo de artesanos el 50% tienen alguna anormalidad en el patrón espirométrico, y no encontramos diferencia estadísticamente

significativa entre el tiempo de exposición y las alteraciones espirométricas. Comparado con el trabajo de Arias et al. (1990) la alteración en la espirometría fue mayor en esa investigación, ya que describen patrones patológicos en el 90% de su población; en cambio Ghotkar et al. (1995) refieren que el deterioro de la función pulmonar está asociado a la duración de la exposición al polvo, y muestran en general cambios obstructivos, sin encontrar diferencia estadísticamente significativa entre fumadores y no fumadores. Yang (2010) encontró que la mayoría de los trabajadores expuestos al polvo de la caliza muestran un patrón mixto, lo cual fue significativo en relación a su grupo control.

En lo referente a la relación alteraciones radiológicas y alteraciones espirométricas, en los artesanos y en el grupo control no se encontraron pacientes con espirometrías patológicas y radiografías normales al mismo tiempo, pero si se encontraron casos de pacientes con espirometría normal y radiología patológica. Esto nos indica que en la muestra evaluada en este estudio las manifestaciones radiológicas aparecen antes que las manifestaciones espirométricas.

Según Ballal et al. (2004), la patología usualmente tiene un periodo de latencia prolongado, lo que explica que la frecuencia radiológica de neumoconiosis no haya sido elevada, pero refiere que la exposición corta a grandes cantidades de polvo puede ejercer efectos deletéreos en periodos más breves. Moreno et al. (1995) concluyen que la exposición al polvo puede ser causa de enfermedad pulmonar profesional, incluyendo la fibrosis masiva progresiva y otras afecciones respiratorias no malignas. Cherry et al. (1998) encontraron relación entre la concentración y duración de la exposición al sílice con la presencia de opacidades pequeñas radiológicas y también el sílice cristalino con el cáncer de pulmón en su estudio. Cocco et al. (2001) refieren que la silicosis muestra una modesta asociación con el cáncer de pulmón, el cual no varía según la severidad de la radiología, la evidencia radiológica de la progresión de la enfermedad o según el nivel de exposición al sílice, y concluye que numerosos factores de riesgo ocupacionales y no ocupacionales interactúan de forma compleja para modificar el riesgo de cáncer de pulmón. Wang et al. (1999) encontraron disminución de la función pulmonar y riesgo de sintomatología respiratoria en pacientes afectados por neumoconiosis simple por el carbón. Así como Meijer et al. (2001) indicaron que quienes trabajan con concreto indistintamente si son o no sintomáticos respiratorios tienen riesgo de

disminuir la función pulmonar y desarrollar Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica siendo fumadores o no fumadores.

CONCLUSIONES.

Existe riesgo de desarrollar alteraciones respiratorias por el polvo de la piedra caliza en las personas expuestas a las áreas de trabajo, principalmente si no se cumplen las medidas de protección e higiene del trabajo. Los resultados obtenidos solamente se pueden considerar como una evaluación del riesgo a que están sometidos los trabajadores durante la actividad laboral.

Las anomalías clínicas respiratorias se registraron en solo cinco artesanos de la totalidad de la población estudiada de los artesanos de la piedra caliza.

La exploración funcional respiratoria (espirometría), evidenció trastornos ventilatorios en el 50% de los casos y no estuvo relacionado con el tiempo de exposición. Estos 11 casos reportaron en su totalidad radiología anormal. No hubo casos con radiología normal y espirometría patológica.

El estudio radiográfico realizado a los 22 artesanos, resulto alterado en un 81.82% y en un 9.09% en el grupo control; caracterizado en la totalidad de ambos grupos por presentar patrón intersticial. Los hallazgos radiográficos de nuestra población están relacionados con el tiempo de exposición a la caliza.

El estudio realizado reveló otros hallazgos clínicos:

- Trastornos en la esfera otorrinolaringológica.
- Afecciones dermatológicas.
- Lesiones oftalmológicas.
- Afecciones en columna vertebral.

Por lo anteriormente expuesto, sí existen alteraciones en el estado respiratorio de los artesanos de la piedra caliza del municipio Tocópero, estado Falcón.

REFERENCIAS.

- Adrianza M. 1991. Epidemiología de las Neumoconiosis. *Salud ocup.* (Caracas). 6: 5-12.
- Arias M, Chirino A, Nouel R. 1990. Neumoconiosis. Estudio Epidemiológico en el Distrito Zamora – Estado Falcón. *Acta Cient Venez.* 41: 4-15.
- Asfahl, R. 2000. Seguridad Industrial y Salud. Prentice Hall. México.
- Ballal S, Ahmed H, Ali B et al. 2004. Pulmonary effects of occupational exposure to Portland cement: A Study from Eastern Saudi Arabia. *Int J Occup Environ Health.* 10: 272-277.
- Bwalya D, Bråtveit M, Moen B. 2011. Chronic respiratory symptoms among workers at a limestone factory in Zambia. *Arch Environ Occup Health.* 66: 47-50.

Vergara et al. 2012. Alteraciones respiratorias en artesanos de piedra caliza en Falcón. *MedULA* 21: 58-65.

Castillo M, González D, Rojas R. 2002. Valoración del estado respiratorio de los artesanos de la piedra caliza en el municipio Tocópero, estado Falcón. Marzo-junio 2002. Tesis para obtener el título de Médico Cirujano. Univ. Nac. Exp. "Francisco de Miranda". Coro. Venezuela.

Cherry N, Burgess G, Turner S et al. 1998. Crystalline silica and risk of lung cancer in the potteries. *Occup Environ Med*. 55: 779-85.

Cocco P, Rice C, Chen J et al. 2001. Lung cancer among Chinese workers Exposed to silica. *Am J Ind Med*. 40: 674-682.

Colombia, Ministerio de Protección Social de Colombia. 2006. Guía de atención integral basada en la evidencia para neumoconiosis (silicosis neumoconiosis del minero de carbón y asbestosis). Bogotá.

Colombia, Ministerio de Protección Social. 2010. Estudio previo para elaborar el Plan Nacional de Prevención de Silicosis, Neumoconiosis de los Mineros del Carbón y Asbestosis. Bogotá.

Cuervo V, Eguidazu J, González A et al. 2001. Silicosis y otras neumoconiosis. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.

Ghotkar V, Maldhure B, Zodpey S. 1995. Involvement of lung and lung function tests in stone quarry workers. *Ind. J. Tub*. 42: 155-160.

Grotero M. 1989. Enfermedades broncopulmonares ocupacionales. *Rev Med Uruguay*. 2: 74-77.

Meijer E, Kromhout H, Heederik D. 2001. Respiratory effects of exposure to low levels of concrete dust containing crystalline silica. *Am J Ind Med*. 40: 133-140.

Moreno C, Delgado O, García E. 1995. Estudio exploratorio en trabajadores expuestos a aluminio en la Central Electronuclear "Juraguá". *Rev Cubana Hig Epidemiol*. 33: 5-6.

Mujica N, Arteta J. 2008. Asbesto en Venezuela. *Cienc trab (Caracas)*. 10: 21-24.

Organización Internacional del Trabajo. 1998. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Subdirección General de Publicaciones. Madrid.

Ostuki T, Maeda M, Murakami S et al. 2007. Immunological effects of silica and asbestos. *Cell Mol Immunol*. 4: 261-268.

Perú, Ministerio de Salud, Dirección General de Salud Ambiental, Dirección Ejecutiva de Salud Ocupacional. 2005. Manual de Salud Ocupacional. Lima.

Ruiz y Ruiz, H. 2000. Silicosis. Organización Panamericana de la Salud. Lima.

Venezuela, Comisión Venezolana de Normas Industriales. 1991. Norma Venezolana COVENIN 1056/I-91, Criterios para la selección y uso de Equipos de Protección Respiratoria. Caracas.

Venezuela, Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales. 2008. Norma Técnica para la declaración de Enfermedad Ocupacional. Caracas.

Wang X, Yu I, Wong T et al. 1999. Respiratory symptoms and pulmonary function in coal miners: looking into the effects of simple pneumoconiosis. *Am J Ind Med*. 35: 124-31.

Yang C, Zou J, He J. 2011. *Investigation on damage of pulmonary function among workers exposed to dust in limestone-powder working site*. *Prev Med Trib (Shanghai)*. 2: 013-015.

3M ©, División de Salud Ocupacional y Seguridad Ambiental. 2008. Guía para selección de respiradores. 3M ©. Minnesota.

Recibido: 9 mar 2012

Aceptado: 15 jun 2012

MedULA en Internet

Usted puede acceder y descargar todos los contenidos de la revista **MedULA**, a texto completo con figuras a todo color, desde algunas de las siguientes páginas

de la Web, entre otras: www.saber.ula.ve/medula; www.latindex.org; www.periodica.org; www.doaj.org; www.freemedicaljournals.com; www.fj4d.com; <http://dialnet.unirioja.es/servlet/extrev?codigo=7642>; www.portalesmedicos.com; <http://web5.infotrac.galegroup.com>; www.ebsco.com; www.monografias.com; www.imbiomed.com; www.indexcopernicus.com