

EFFECTOS TÓXICOS CRÓNICOS DEL FORMALDEHIDO

Teresa Russo de Méndez

Cátedra de Anatomía Humana. Departamento de Ciencias Morfológicas. Facultad de Medicina.
Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.

Resumen

Se describen los efectos tóxicos de la exposición ocupacional crónica al formaldehído. Se estudiaron 66 personas, adultas, hombres y mujeres, expuestos en forma crónica al formaldehído. Se utilizó un cuestionario como instrumento de medición. Los resultados son: 31 Estudiantes (47%), 11 Profesores (17%), 4 Obreros (6%) de la Cátedra de Anatomía Humana de la Facultad de Medicina, de la Universidad de Los Andes; 16 Empleados de los Servicios Funerarios de la ciudad de Mérida (24%) y 4 Empleados (6%) de la morgue del Cuerpo de Policía Científica (Región Mérida). Edad entre 18 y 56 años (media: 37 años). Sexo: predominio del sexo masculino, 44 personas (66,6%). Tiempo de Trabajo: de 1 a 30 años (media: 15 años). Tiempo de Exposición de 8 a 72 h/semana (media: 28 h/sem). Alteraciones respiratorias: representaron un 30% (6) de las patologías observadas: irritación nasal, obstrucción nasal, ardor de garganta, y tos seca, se presentaron en los cinco grupos de estudio con frecuencia de una vez al día; epistaxis y disnea se presentaron en los cinco grupos de estudio, con frecuencia de cada 30 días. Alteraciones neurológicas, representaron un 30% (6) de las patologías observadas: dolor de cabeza, una vez al día en estudiantes; cada 7 días en los obreros, funerarios y empleados CPTJ y cada 15 días en profesores y obreros; mareos, una vez al día en estudiantes y cada 7 días en los grupos restantes; fatiga, se presentó una vez al día en los cinco grupos de estudio; somnolencia, una vez al día en cuatro de los grupos y cada siete días en los profesores; irritabilidad, una vez al día en estudiantes y empleados funerarios, disminución de la memoria reciente, una vez al día en los profesores, obreros y empleados funerarios. Alteraciones dermatológicas, representaron un 25% (5) de las patologías observadas: urticaria, en los cinco grupos con una frecuencia de vez al día; ampollas, en cuatro de los grupos menos los profesores cada 15 días; daños en las uñas, cada 30 días en estudiantes, obreros y empleados funerarios y dermatitis en los estudiantes, obreros y empleados funerarios cada 30 días; prurito, en los estudiantes, empleados funerarios y empleados PTJ, una vez al día. Alteraciones oculares, representaron un 15% (3) de las patologías observadas: lagrimeo, irritación ocular una vez al día en los cinco grupos estudiados; la conjuntivitis, se presentó solo en los empleados funerarios, cada 30 días. Los resultados revelaron que la toxicidad del formaldehído sobre las personas expuestas o en contacto con él generan como patologías más frecuentes las respiratorias, neurológicas, dermatológicas y oculares; se encontró como coadyuvantes la ausencia de medidas de higiene y seguridad en el medio laboral y el desconocimiento del marco jurídico laboral y de seguridad e higiene por parte de los trabajadores.

Palabras clave: Formaldehído, toxicidad, riesgo laboral, exposición laboral, enfermedad profesional, cáncer.

Abstract

Toxic chronic effects of formaldehyde.

The toxic effects of chronic occupational exposure to formaldehyde are described. This study included 66 individuals, both men and woman, exposed in a chronic way to formaldehyde. A questionnaire was used as measuring instrument. The results were: 31 students (47%), 11 teachers (17%), 4 workmen (6%) of the area of Human Anatomy of

the Faculty of Medicine of the University of the Andes, 16 employees of funeral services in Mérida city (24%), and 4 employees (6%) of the morgue of the Cuerpo de Policía Científica (Mérida Region). Age: from 18 to 56 years old with an average of 37 years. Sex: predominance of males, 44 men (66,6%). Working Time (years): from 1 to 30 years with an average of 15 years. Exposure Time: from 8 to 72 h/week with an average of 28 h/week. Respiratory alterations represent 30% (6) of the observed pathologies: nasal irritation, nasal obstruction, burning sensation in throat, and dry cough were present in all five groups with a frequency of once a day; epistaxis and dyspnea were present in the five groups every 30 days. Neurological alterations represent 30% (6) of the observed pathologies: headaches appeared in students once a day; in funeral services employees, workmen and police employees every 7 days and they appeared in teachers every 15 days; sea-sickness appeared in students once a day and every 7 days in other groups; fatigue appeared in all groups once a day; sleepiness was present in four groups once a day and teachers every 7 days; irritability was present in students and funeral services employees once a day; short-term memory decrease appeared in teachers, workmen and funeral service employees once a day. Skin Alterations: they represent 25% (5) of the observed pathologies: urticaria: it appeared in five groups once a day; blisters: it was present in four groups every 15 days except the teachers; damaged fingernails: it appeared in students, workmen and funeral service employees every 30 days; dermatitis: it was present in students, workmen and funeral service employees every 30 days; itching: it appeared in students, funeral service employees and police employees once a day. Ocular Alterations: they represent 15% (3) of the observed pathologies: shedding tears, ocular irritation: it appeared once a day in five groups; conjunctivitis: it appeared only in funeral service employees every 30 days. The results revealed: the toxic effects of formaldehyde on exposed people; the most frequent pathologies: respiratory, neurological, dermatology and ocular, the absence of measures of hygiene and safety in the work environment and the employees and workmen's ignorance about the existing of a legal frame work (occupational, of safety, of hygiene)

Key words: Formaldehyde, toxic, work risk, occupational exposure, professional illness, cancer.

INTRODUCCIÓN

El contacto, inhalación y exposición, de muchas horas en el ambiente laboral y sin el debido conocimiento sobre la necesidad o posibilidad de protección, representa un peligro cierto y directo para quienes manipulan productos químicos tóxicos, lo que se traduce, en la multiplicación de casos de intoxicación química, que pueden ser de aparición brusca o dramáticas, con un cuadro clínico evidente, escandaloso y alarmante, o de presentación sinuosa, suave, sin dar apariencia de trastornos patológicos, con cuadros difusos, que no encajan en entidades nosológicas evidentes, que confunden y dificultan su diagnóstico y tratamiento (Ladrón de Guevara y Moya 1995).

Según el concepto actual, un tóxico es "toda sustancia susceptible de generar por un mecanismo químico, acciones adversas en los seres vivos." De acuerdo con esto cualquier producto químico puede actuar como tóxico a una determinada concentración, dosis, tiempo de exposición, vía de absorción, condiciones de seguridad ambiental y determinadas condiciones del sujeto. Recordemos el aforismo de Paracelso (Siglo XVI), cuando afirma "Sola dosis facit venenum", es decir, "Todo depende de la dosis" (Repetto 1981).

El formaldehído, pertenece al grupo de los aldehídos, que son compuestos orgánicos muy reactivos; se le denomina metanal o aldehído de metileno. Es un gas incoloro, de olor picante, muy irritante para las mucosas de los ojos, nariz y garganta. Es un gas muy volátil altamente reactivo, combustible, de moléculas

pequeñas, poco liposoluble, de hidrosolubilidad infinita, lo que le permite acumularse en aquellos tejidos ricos en agua como el globo ocular (retina), pulmones y el sistema nervioso (Austin 1995).

El formaldehído es un metabolito normal en el hombre, que dependiendo de la concentración puede reaccionar con muchas sustancias químicas de la célula y por lo tanto deprimir sus funciones y causar la muerte (Dreisbach 1989).

Se usa como desinfectante, antiséptico, fumigaciones y en la preservación, conservación de cadáveres y tejidos orgánicos (Feron 1991, Smeddey 1996).

La toxicidad del formaldehído se manifiesta desde simples irritaciones de mucosas, lagrimeo, prurito hasta severos daños como: alteraciones neurológicas irreversibles, cáncer nasal, pulmonar y cerebral, que provocan incapacidad o la muerte de la persona expuesta. (Rosen y Andersson 1990, McLaughlin 1994, Hansen 1995, 1996, Marsh 1996)

Aunque en concentraciones masivas puede causar la muerte en poco tiempo, en general su acción se manifiesta con picazón y ardor de los ojos, lagrimeo, pruritos, ampollas, dermatitis, irritación de las mucosas nasales, alteraciones de las vías respiratorias altas, tos, rinitis asma, disnea, bronquitis, y broncoespasmos (Gramer y Harris 1993, Akbar et al. 1994, Gannon et al. 1995, Wantke et al. 1996, Meggs et al. 1996, Milton y Walters 1996).

El grado de toxicidad depende de: la dosis, la concentración, vías de absorción (respiratoria y

digestiva), tiempo de exposición (McLaughlin 1994, Meggs et al. 1996, Wantka et al. 1996).

Esta toxicidad del formaldehído, aunado al uso irracional, sin las correctas medidas de prevención y seguridad laboral, provoca, intoxicaciones químicas en las personas que trabajan en las salas de disección, laboratorios de docencia e investigación, clínicas, hospitales, morgues, funerarias, fabricas, industrias, etc. (Wairath 1984, Stroup 1986, Holness 1989, Chia 1992, Kilburn 1993, 1994, Collins y Acquavella 1997).

Estas intoxicaciones químicas pueden ser agudas y crónicas:

Las intoxicaciones agudas ocurren generalmente, por accidentes, negligencia o ignorancia; la aparición del cuadro clínico puede ser muy dramática y alarmante por la exposición brusca a altas concentraciones del tóxico; los síntomas son inmediatos y severos. En los casos graves, la muerte ocurre generalmente dentro de las primeras 10 horas de exposición al formaldehído. En el 50 % la recuperación es rápida y de buen pronóstico. Entre los síntomas y signos de intoxicación tenemos: el aliento y orina con olor a formaldehído, sensación de náuseas, vértigo, molestias epigástricas, diarrea, vómitos, cefalea, visión borrosa, taquicardia, depresión de Sistema Nervioso Central, piel sudorosa, fría y cianótica, edema pulmonar, disnea; puede aparecer una neumonía secundaria, convulsiones, daño renal, hematuria, anuria y en casos extremos puede haber un colapso cardiovascular, shock secundario, acidosis metabólica, coma y muerte. Si el paciente muestra mejoría de sus síntomas en las primeras 48 horas, el pronóstico es bueno. La evolución puede llevar al intoxicado a la muerte o a una recuperación total o parcial, de la cual quedarían secuelas o lesiones persistentes (Moret 1990, Ladrón de Guevara y Moya 1995).

La ingesta del formaldehído, accidental o intencional, provoca de inmediato dolor abdominal intenso, puede haber vómito y diarrea, seguido por colapso, pérdida de la conciencia y anuria. La muerte es por insuficiencia circulatoria (Kirt 1989, Burkhart 1990, Moret 1990).

Las intoxicaciones crónicas, son consecuentes a la inhalación, exposición y contacto por largo tiempo con el formaldehído, es decir, exposición ocupacional crónica, a niveles muy bajos; a veces estas inhalaciones, exposiciones y contactos se produce en cantidades por si mismas insuficientes para hacer patentes trastornos tóxicos, pero por acumulación del químico dentro del organismo, en órganos o tejidos específicos o por suma de efectos lesivos, con el

transcurso del tiempo llevan a estados patológicos severos.

Muchas veces los trastornos permanecen latentes (subclínicos), hasta que por cualquier causa se manifiesta, ya sea por una baja de la condición fisiológica general (enfermedad), o por movilización del tóxico de los sitios donde se deposita, con el tiempo se van a producir diversas manifestaciones clínicas (Hardmar 1996).

En las intoxicaciones crónicas, como las persona están habitualmente expuestas o en contacto con el tóxico, toleran mayores concentraciones que superan los máximos permisibles por la resistencia a la acción irritante de los vapores y la pérdida progresiva de la olfacción (anosmia). Estas son las más frecuentes y también las más peligrosas, ya que pueden ser asintomáticas o presentar afecciones sutiles, casi imperceptibles con cuadros clínicos difusos, suaves, poco claros que se pueden confundir con diversas enfermedades, dificultando su diagnóstico y tratamiento. Ellas van evolucionando progresivamente, causando daños muy graves a veces irreversibles e irreparables que pueden causar incapacidad, invalidez y la muerte (Koppel 1995, Lohmann 1996, Guevara 1997, Write y Proctor 1997).

En nivel dérmico, los daños causados por el formaldehído son variados y muy frecuentes, como: ardor, sensación de prurito, quemaduras, dermatitis, endurecimiento de uñas, alergias, etc (Salkie 1991, Kiec et al. 1993, Flyvholm et al. 1997).

Las manifestaciones clínicas de tipo respiratorio que se presentan con más frecuencia son: irritación de la mucosa nasal, obstrucción de fosas nasales, alergias, rinitis, sinusitis, ardor de garganta, tos, dolor de tórax, asma, disnea, bronquitis (Kilburn et al. 1985, Malaka y Kodoma 1990, Luce et al. 1993, Paulus et al. 1993, Wood y Coleman 1995, Smeddey 1996).

Su acción irritante sobre las vías respiratorias altas, se inicia en los rangos mínimos de detención por olfacción, 0.50 a 1 ppm; en concentraciones de 2 a 3 ppm, hay reacciones de irritación ocular, sensación de quemaduras, lagrimeo profuso, irritación y obstrucción nasal, irritación de la garganta, tos; casi no se puede tolerar entre 4 y 5 ppm. Con 10 ppm, hay sensación de asfixia (Hardmann 1996).

La Agency for Reseach on Cancer (I.A.R.C.), la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (A.C.G.I.H.), la Environmental Health Center (E.H.C.) y la Environmental Protecction Agency (E.P.A.), establecieron que el nivel permisible de exposición al formaldehído es de 0.5 a 1 ppm en una exposición de 8 horas diarias, cinco días a la semana (Coleman 1995, National Safety Council 1997).

Los trastornos neurológicos provocados por el formaldehído son también muy frecuentes y variados, algunos son temporales y desaparecen cuando cesa la exposición o el contacto, como son: fatiga, somnolencia, vértigo, mareos, cefalea; otros son de mayor gravedad como depresión, irritabilidad, dificultad para recordar, alteraciones del equilibrio y locomotoras, trastornos del sueño, cambios de carácter, pérdida progresiva de la memoria, pérdida de la concentración, pérdida de la memoria verbal y visual, que son progresivos e irreversibles y van mermando poco a poco la salud mental del trabajador, aunque haya cesado la exposición o el contacto este tipo de daño es progresivo y va evolucionando, puede causar daños irreversibles, que incapacitan al trabajador y hasta le pueden causar la muerte (Kilburn 1987, Ryan 1988, Morrow et al. 1989, Sparks 1991, Welch 1991, Terr 1993, Kilburn 1994, Simonsen et al. 1994, Wennberg 1994, Koppel 1995, Wood 1995, Lohtmann et al. 1996, Write 1997).

Se pueden presentar otros tipos de trastornos, durante la exposición crónica al formaldehído: circulatorios, renales, hepáticos, osteomusculares, inmunológicos y genotóxicos (Semichenkova 1991, Jensen 1992, Vojdami 1992, Partanet 1993, Schauble y Ricke 1994, Tilsted y Hansen 1996, Kitaeva et al. 1996).

El interés por el formaldehído radica, principalmente en la esfera más grave de sus posibles propiedades o "riesgo cancerígeno", aunque, la sola limitación de la exposición a sus efectos fuertemente irritantes, ha merecido desde hace mucho tiempo la atención de numerosos investigadores científicos, como de agencias y organismos internacionales de salud, seguridad e higiene laboral (Wairath y Fraumeni 1984, Stroup et al. 1986, Council on Scientific Affairs 1989, Moret 1990, Sterling 1994, Wood 1995, Smeddey 1996, Paustenbach et al. 1997).

En 1983 el Federal Panel on Formaldehyde, después de revisar una serie de trabajos e investigaciones sobre su toxicidad, concluye que el formaldehído se debe considerar como "factor de riesgo cancerígeno en humanos", se la clasificó en la categoría 2ª.

Las legislaciones modernas, muy sensibilizadas con los problemas de seguridad, protección e higiene laboral y por la frecuente aparición de intoxicaciones por formaldehído y sus secuelas, han prácticamente "proscrito su empleo" por los riesgos que lleva su uso, manipulación, inhalación, exposición y contacto.

Estas consideraciones nos alertan sobre los efectos tóxicos y el riesgo cancerígeno que pueden afectar a todas aquellas personas que de alguna manera se exponen o tienen contacto con el formaldehído en sus ambientes laborales y la urgente necesidad de tomar los correctivos necesarios en relación con medidas

preventivas y lograr la aplicación y cumplimiento de las leyes que los protejan de los infortunios y riesgos laborales.

En Venezuela se desconoce la cantidad exacta de trabajadores expuestos ocupacionalmente a tóxicos químicos; sin embargo, se estima que alrededor de un millón de trabajadores se encuentran expuestos a ellos y según los reportes de morbilidad ocupacional del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales (I.V.S.S.), los efectos tóxicos de estos químicos ocupan el quinto lugar entre los motivos de consulta más frecuente en la División de Medicina del Trabajo del I.V.S.S.

METODOLOGÍA

Muestra: En esta investigación estuvo representada por 66 personas, que por su tipo de actividad laboral están en contacto y expuestos en forma crónica al formaldehído: 31 estudiantes del primer año de Medicina de la Cátedra de Anatomía Humana, Facultad de Medicina (ULA); 11 profesores de la Cátedra de Anatomía Humana de la Facultad de Medicina (ULA); 4 obreros de la Cátedra de Anatomía Humana de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes (ULA); 16 empleados de los servicios funerarios de la ciudad de Mérida y 4 empleados de la morgue de la Policía Técnica Judicial (Región Mérida).

Criterios de Inclusión: personas que por su actividad laboral tienen contacto o exposición crónica con el formaldehído entre ellos: profesores, estudiantes y obreros de la Cátedra de Anatomía Humana; empleados de los servicios funerarios y empleados de la morgue de CPCIT.

Criterios de Exclusión: se excluyeron de la muestra, aquellas personas que tenían antecedentes de enfermedades dermatológicas, respiratorias y neurológicas.

Se diseñó como instrumento de medición, un cuestionario para recabar datos y antecedentes personales, ocupacionales, estilo de vidas, estado de salud, característica de la exposición, información sobre el ambiente laboral, conocimientos legales y laborales de la muestra motivo del estudio.

Procedimiento: 1) Se efectuaron visitas a los diferentes sitios de trabajo, para solicitar autorización para la aplicación de la encuesta y explicarle el motivo del trabajo a realizar. 2) Se aplicó la encuesta a las personas motivo del estudio en sus ambientes laborales, para obtener toda la información requerida para la realización del presente trabajo. 3) Los resultados obtenidos se agruparon de acuerdo con los diferentes objetivos planteados; se expresaron en valores absolutos y valores relativos y los

representamos empleando tablas. 4) Se hizo un análisis estadístico de la información obtenida, usando la media (X), y medidas de dispersión como: Rango (R); cuadros de distribución de frecuencia de cada una de las variables estudiadas y la determinación de la prevalencia de las diferentes alteraciones clínicas observadas en las personas estudiadas. Para el cálculo de los resultados se empleó el programa Microsoft Access 2000.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis estadístico descriptivo de los resultados obtenidos de la muestra motivo del estudio (66 personas), se basó en cada uno de los objetivos específicos propuestos en la investigación. Clasificamos la muestra de estudio en cinco Grupos de Estudio de acuerdo con sus actividades laborales, los presentaremos en orden decreciente: 1) Grupo: 31 Estudiantes de Anatomía Humana de la Facultad de Medicina (U.L.A.), que representaron el 47% de la muestra. 2) Grupo: 16 Empleados de los Servicios Funerarios de la ciudad de Mérida, que representaron el 24% de la muestra. 3) Grupo: 11 Profesores de la Cátedra de Anatomía Humana de la Facultad de Medicina (U.L.A.), que representaron el 17% de la muestra. 4) Grupo: 4 Obreros de la Cátedra de Anatomía Humana de la Facultad de Medicina (U.L.A.), que representaron el 6% de la muestra. 5) Grupo: 4 Empleados del Cuerpo Policía Técnica Judicial (C.P.T.J.) (Región Mérida), que representaron el 6% de la muestra. Estos grupos de personas, aunque realizan actividades laborales muy diferentes, tienen en común, que en todas ellas, tienen contacto o exposición ocupacional crónica al formaldehído.

Sexo. Hay predominio del sexo masculino, 44 hombres (66.67%), distribuidos en la siguiente proporción y ordenados en forma decreciente: 16 empleados funerarios, (24.24 %); 15 estudiantes (22.72%), 5 profesores (7.58 %); 4 obreros (6.06 %) y 4 empleados PTJ (6.06%).

El sexo femenino correspondió a un 33.34% (22 mujeres), distribuidos en la siguiente proporción: 16 estudiantes (24.25 %) y 6 profesoras (9.09 %).

Tres de los Grupos de Estudio: empleados funerarios, obreros y empleados CP.T.J., (24 personas) eran del sexo masculino, esto se relaciona con el tipo de trabajo que realizan estas personas. Los otros dos grupos eran mixtos: estudiantes (15 hombres y 16 mujeres) y profesores (5 hombres y 6 mujeres) en una proporción casi igual.

Edad. En la muestra estudiada, obtuvimos edades comprendidas, entre 18 y 56 años, con un rango de 38 años de edad y un promedio de 37 años de edad. El 47% (31 estudiantes) tienen entre 18 y 23 años y el

53% (35 personas): 1 profesores, 4 obreros, 16 empleados, 4 P.T.J., tienen edades entre 32 y 56 años.

En el análisis de los resultados por grupo de estudio determinamos: en los estudiantes: R: 18 a 23 años (5 años); X: 20 años; 14 estudiantes (45%) tienen entre 18 y 19 años y 17 estudiantes (55%) tienen entre 20 y 23 años; en los profesores: determinamos: R: 32 a 53 años (21 años); X: 43 años; 3 (27%), tienen entre 32 y 37 años; 3 (27%), tienen entre 40 y 42 años y 5 (45%), tienen entre 47 y 52 años; en los empleados funerarios: R: 36 a 51 años (15 años); X: 45 años; 3 (19%) tienen entre 31 a 38 años; 4 (25%) tiene entre 40 y 44 años; 4 (25%) tienen entre 45 y 48 años y 5 (31%) tienen entre 50 y 56 años; en los obreros: R: 46 A 23 años (23 años); X: 40 años; 1 (25%) tienen 30 años, 3 (75%) tienen entre 45 y 46 años; en los empleados CPTJ: R: 34 a 45 (11 años); X: 39 años; 2 (50%) tienen entre 34 y 35 años y 2 (50%) tienen entre 42 y 45 años.

El grupo de estudiantes es el más joven, con promedio de 20 años de edad. Los otros grupos (Profesores, Obreros, Funerarios y P.T.J.), tienen edades promedio entre 40 a 45 años de edad. Los valores obtenidos se deben al tipo de actividad laboral realizada por estas personas.

Tiempo de trabajo. El tiempo de trabajo en años de las 66 personas estudiadas, estuvo comprendido entre 1 y 30 años, con rango de 29 años y un promedio de 15 años de trabajo. Un 47 % (31 estudiantes), tienen un año de estudio (trabajo) y un 53% (35 personas): 11 profesores, 4 obreros, 16 empleados funerarios y 4 empleados P.T.J., tienen entre 2 y 30 años.

En el análisis de los resultados obtenidos por grupo de estudio se evidenció: los estudiantes, permanecen durante 1 año, estudiando Anatomía Humana; en el grupo de los empleados funerarios, determinamos: R: 5 a 30 años (25 años); X: 18 años; 3 (19%) tienen entre 5 a 10 años; 6 (38%), tienen entre 14 y 18 años; 5 (31%), tienen entre 20 y 25 años y 2 (12%), tienen 30 años de trabajo; en el grupo de los profesores, determinamos: R: 26 a 2 años (24 años); X: 12 años; 3 (27%), tienen entre 1 a 4 años; 3 (27%), tienen entre 8 a 10 años; 4 (36%), tienen entre 16 y 18 años y 1 (10%), tiene 26 años; en el grupo de los obreros, determinamos: R: 23 a 2 años (21 años); X: 11 años; 2 (50%), tienen entre 2 y 6 años; 1 (25%), tiene 12 años y 1 (25%), tiene 23 años trabajando; en el grupo de los empleados P.T.J., determinamos: R: 20 a 9 años (11 años); X: 16 años; 2 (50%, entre 9 y 15 años; 2 (50%), tienen entre 19 y 20 años.

Este análisis evidenció que los empleados funerarios y los empleados de P.T.J. presentaron el promedio de tiempo de trabajo más elevado: 18 años y 16 años respectivamente; los profesores y los obreros de la Cátedra de Anatomía presentaron un valor promedio

de 11 años de trabajo y en los estudiantes, el tiempo de trabajo (estudio) fue el menor, de 1 año, debido a que ellos cursan durante un año la materia de Anatomía Humana en la Facultad de Medicina, con clases teórico-prácticas en aulas y salas de disección. Estos valores obtenidos se relacionan directamente con el tipo de actividad laboral que realizan estas personas.

Tiempo de exposición (horas/semana). El tiempo de exposición (h/semana) observado en las 66 personas de la muestra, estuvo comprendido entre 72 a 8 h/sem, con un rango de 64 h/sem de exposición y con un promedio de 28 h/sem de exposición.

En los estudiantes, determinamos: R: 25 a 14 h/sem (11 h/sem); X: 19 h/sem; 3 (9%), tienen entre 14 y 15 h/sem de exposición; 11 (35%), tienen entre 16 a 18h/sem de exposición y 17 (55%), tienen entre 20 a 25 h/sem de exposición; en el grupo de los empleados funerarios, determinamos: R: 56 a 8 (48 h/sem); X: 39 h/sem; 2 (13%), tienen entre 8 a 12 h/sem de exposición; 2 (13%), tienen 30 h/sem de exposición; 7 (44%), tienen entre 40 a 45 h/sem de exposición y 5 (32%), tienen entre 50 a 56 h/sem exposición; en el grupo de los profesores, determinamos: R: 40 a 12 h/sem (28 h/sem); X: 35 h/sem; 2 (18%), tienen entre 12 a 15 h/sem de exposición; 2 (18%), tienen entre 32 a 36 h/sem de exposición y 7 (64%), tienen 40 h/sem de exposición; en el grupo de los obreros, determinamos: R: 40-20 h/sem (20 h/sem); X: 35 h/sem; 1 (25%), tiene 20 h/sem de exposición; 3 (75%) tienen 40 h/sem de exposición y en el grupo de los empleados PTJ, determinamos: R: 72 a 8 h/s (64 h/s); X: 41 h/sem; 2 (50%), tienen entre 8 a 10 h/sem de exposición y 2 (50%), tienen 72 h/sem de exposición.

Los empleados de las funerarias y los de PTJ, presentaron los valores promedios más elevados en relación con el tiempo de exposición (h/sem): 39 y 41 h/sem respectivamente, esto se debe al tipo de trabajo que realizan estas personas, que tienen un horario sin limitaciones. Los profesores y obreros de la Cátedra de Anatomía Humana, presentaron un valor promedio de exposición igual: 35 h/sem, esto se debe a que cumplen el mismo horario de trabajo establecido, aunque realicen actividades distintas. Los estudiantes son el grupo de la muestra que presentó el valor promedio más bajo de tiempo de exposición, 19 h/sem, debido a que ellos permanecen determinadas horas en las instalaciones de la Cátedra de Anatomía Humana (aulas y salas de disección).

Alteraciones clínicas. La distribución de frecuencia de las diferentes alteraciones clínicas observadas fue la siguiente: las alteraciones oculares representaron el 15% (3) de las patologías observadas; las alteraciones

dermatológicas representaron el 25% (5); las alteraciones neurológicas correspondieron al 30% (6) y las alteraciones respiratorias representaron el 30% (6).

Alteraciones oculares. Las alteraciones oculares representaron el 15% (3) de las patologías observadas en los cinco grupos de estudio, siendo las más frecuentes: lagrimeo, irritación ocular y conjuntivitis.

El lagrimeo se presentó con mayor frecuencia una vez al día (1/VD), en los cinco grupos de estudio en la siguiente proporción: en los empleados funerarios, 14 casos (88%); en los estudiantes: 25 casos (81%); en los obreros: 3 casos (75%); en los empleados PTJ: 3 casos (75%) y en los profesores: 5 casos (45%).

La irritación ocular se presentó en los cinco grupos de estudio, con una frecuencia de una vez al día (1/VD), en la siguiente proporción: en los empleados funerarios: 14 casos (87.5%); en los estudiantes: 23 casos (75%); en los obreros: 3 casos (75%); en los empleados PTJ: 3 casos (75%) y en los profesores: 5 casos (45%).

La conjuntivitis se presentó con frecuencia de cada 30 días, solo en el grupo de los empleados funerarios, en una proporción de: 10 casos (63%) (Tabla 1).

Tabla 1. Alteraciones oculares (%).

Grupos de Estudio	1V/D Lagrimeo	1V/D Irritación ocular	C/30D Conjuntivitis
Funerarias	88	88	63
Estudiantes	81	75	--
Obreros	75	75	--
P.T.J.	75	75	--
Profesores	45	45	--

Alteraciones dermatológicas. Las alteraciones dermatológicas correspondieron al 25% (5) de las patologías observadas, siendo las más frecuentes: urticaria, prurito, dermatitis, ampollas y daños en las uñas.

La urticaria se presentó en los cinco grupos de estudio, con una frecuencia de una vez al día (1/VD) en la siguiente proporción: en los empleados PTJ: 3 casos (88 %); en los obreros: 2 casos (50%); en los estudiantes: 9 casos (32%); en los empleados funerarios: 5 casos (31%) y en los profesores: 1 caso (9 %).

Las ampollas, se presentaron con frecuencia de cada quince días (C/15D) en dos (2) de los grupos de estudio en la siguiente proporción: en los obreros: 2 casos (50%) y en los estudiantes: 6 casos (19%); y con frecuencia de cada treinta días (C/30D) en dos de los grupos de estudio en la siguiente proporción: empleados funerarios: 11 casos (69%) y en los empleados PTJ: 2 casos (50%).

El daño en las uñas, se presentó con frecuencia de cada 30 días (C/30D), en tres (3) de los grupos de estudio, en la siguiente proporción: en los obreros: 4 casos (100%); en los empleados funerarios: 10 casos (63%) y en los estudiantes: 8 casos (26%).

La dermatitis se presentó en tres de los grupos de estudio, con una frecuencia de cada 30 días (C/30D), en la siguiente proporción: en los obreros: 4 casos (100%); empleados funerarios: 12 casos (75%) y en los estudiantes: 11 casos (36%).

El prurito se presentó con frecuencia de una vez al día (1/VD), en tres (3), de los grupos de estudio, en la siguiente proporción: en los empleados PTJ: 2 casos (50%); en los empleados funerarios: 7 casos (44%) y en los estudiantes: 7 casos (23 %) (Tabla 2).

Tabla 2. Alteraciones dermatológicas (%).

Grupos de Estudio	1V/D U	1V/D P	C/15D A	C/30D D	C/30D DU
P.T.J	88	50	--	--	--
Obreros	50	--	50	100	100
Estudiantes	32	23	19	36	26
Funerarias	31	44	*	75	63
Profesores	9	--	*	--	--

*Funerarias: A C/30d (69%) * Profesores: A C/30D (50%)

U (urticaria) P (prurito) A (ampollas) D (dermatitis) DU (daños de uñas)

Alteraciones respiratorias. Las alteraciones respiratorias representaron el 30% (6) de las patologías observadas durante la investigación; las más frecuentes fueron: irritación nasal, obstrucción nasal, ardor de garganta, tos seca, epistaxis y disnea.

La irritación nasal se presentó con frecuencia de una vez al día (1/VD) en los cinco grupos de estudio en la siguiente proporción: en los empleados funerarios: 14 casos (88%); en los estudiantes: 27 casos (87%); en los profesores: 9 casos (81%); en los empleados PTJ: 3 casos (75%) y en los obreros: 2 casos (50%).

EL ardor de garganta se presentó con una frecuencia de una vez al día (1/VD), en los cinco grupos de estudio en la siguiente proporción: empleados funerarios: 16 casos (100%); en los empleados PTJ: 4 casos (100%); en los profesores: 8 casos (73%); en los estudiantes: 21 casos (68%) y en los obreros: 2 casos (50%).

La tos seca se presentó con frecuencia de una vez al día (1/VD) en los cinco grupos de estudio en la siguiente proporción: empleados PTJ: 4 casos (100%); en los estudiantes: 16 casos (52%); en los empleados funerarios: 8 casos (50%); en los profesores: 4 casos (37%) y en los obreros: 1 caso (25%).

La obstrucción nasal se presentó con frecuencia de una vez al día (1/VD), en cuatro de los grupos de estudio, en la siguiente proporción: en los obreros: 4 casos (100%); en los empleados funerarios: 8 casos (50%) en los estudiantes: 14 casos (45%) y en los empleados PTJ: 1 caso (25%).

La disnea se presentó con frecuencia de cada treinta días (C/30D), en cuatro de los grupos de estudio en la siguiente proporción: obreros: 4 casos (100%); empleados PTJ: 4 casos (100%); empleados funerarios: 10 casos (63%) y en los estudiantes: 8 casos (26%). En el grupo de los profesores, se presentó la disnea con una frecuencia de cada quince días (C/15D) 2 casos (18%).

La epistaxis se presentó con frecuencia de cada treinta días (C/30D), en cuatro de los grupos de estudio en la siguiente proporción: empleados funerarios: 9 casos (56%); en los obreros: 1 caso (25%); en los empleados PTJ: 1 caso (25%) y en los estudiantes: 5 casos (16%) (Tabla 3).

Tabla 3. Alteraciones respiratorias (%).

Grupos de Estudio	1V/D IN	1V/D AG	1V/D TS	1V/D ON	C/30D D	C/30D E
Funeraria	88	100	50	50	63	56
Estudiantes	87	68	52	45	26	16
Profesores	81	73	37	--	*	--
P.T.J.	75	100	100	25	100	25
Obreros	50	50	25	100	100	25

* Profesores : D C/15 D (18%)

IN (irritación nasal) AG (ardor de garganta) TS (tos seca) ON (obstrucción nasal) D (disnea) E (epistaxis)

Alteraciones neurológicas. Las alteraciones neurológicas correspondieron al 30% (6) de las patologías que se observaron en el estudio realizado, siendo las más frecuentes: dolor de cabeza, mareo, fatiga, somnolencia, irritabilidad y disminución de la memoria reciente.

El dolor de cabeza se presentó con la frecuencia de una vez al día (1/VD), en el grupo de los estudiantes, 23 casos (74%). Con frecuencia de cada siete días (C/7D), en tres (3) de los grupos de estudio, en la siguiente proporción: en los empleados funerarios: 9 casos (56%); en los obreros: 2 casos (50%) y en los empleados PTJ: 1 caso (25%). Con una frecuencia de cada quince días (C/15D), en los profesores: 4 casos (36%).

El mareo se presentó con frecuencia de una vez al día (1/VD), en 14 estudiantes (45%). Con una frecuencia de cada 7 días (C/7D), en tres (3) de los grupos de estudio, en la siguiente proporción: en los obreros: 2 casos (50%); en los empleados funerarios: 7 casos (44%) y en los empleados PTJ: 1 caso (25%).

La fatiga se presentó con frecuencia de una vez al día (1/VD), en los cinco grupos de estudio, en la siguiente proporción: en los empleados funerarios: 16 casos (100%); en los estudiantes: 17 casos (55%); en los obreros: 2 casos (50%); profesores: 3 casos (27%) y en los empleados PTJ: 1 caso (25%).

La somnolencia se presentó con frecuencia de una vez al día ((1/VD), en cuatro de los grupos de estudio, en la siguiente proporción: en los empleados funerarios: 14 casos (88%); en los estudiantes: 25 casos (81%); en los obreros: 2 casos (50%) y en los empleados PTJ: 2 casos (50%). Con frecuencia de cada siete días (C/7D), se presentó en el grupo de los profesores, en 4 casos (36%).

La irritabilidad se presentó con frecuencia de una vez al día (1/VD), en dos grupos de estudio, en la siguiente proporción: en los empleados funerarios: 5 casos (31%) y en los estudiantes: 3 casos (10%).

La disminución de la memoria reciente se presentó con frecuencia de una vez al día (1/VD), en tres de los grupos de estudio, en la siguiente proporción: en los empleados funerarios: 10 casos (63%); en los obreros: 2 casos (50%) y en los profesores: 4 casos (36%) (Tabla 4).

Tabla 4. Alteraciones neurológicas (%)

Grupos de Estudio	C/7D DC	1V/D F	1V/D DM	1V/D I	1V/D S	C/7D M
Funerarias	56	100	63	31	88	44
Estudiantes	*	55	--	10	81	*
Obreros	50	50	50	--	50	50
Profesores	*	28	36	--	*	--
P.T.J.	25	25	--	--	50	25

* Estudiantes: DC 1V/D (74%), M 1V/D (45%)

* Profesores: DC C/15D (36%), S C/7D (36%)

DC (dolor de cabeza) F (fatiga) S (somnolencia) M (mareo) DM (disminución de la memoria) I (irritabilidad).

DISCUSIÓN

En 1984, la E.P.A. y la O.S.H.A., estimaron que los grupos de más riesgos a las exposiciones y contacto con el formaldehído son: patólogos, anatomistas, histólogos, médicos forenses, estudiantes de Medicina y Enfermería, embalsamadores (aproximadamente 400.000 personas), con un riesgo de cáncer de 2000 casos por 10.000 personas (Council of Scientific Affairs 1989), lo que coincide con los cinco grupos motivos de nuestra investigación: estudiantes de Medicina, profesores y obreros de la Cátedra de Anatomía Humana, empleados de los servicios funerarios, empleados de la morgue.

Moret (1990) estudió 28 individuos, todos trabajadores de la Cátedra de Anatomía Humana de la

Universidad de Los Andes (Docentes, Empleados y Obreros), expuestos en forma crónica al formaldehído. Las manifestaciones clínicas más frecuentes fueron: sequedad de la piel (67.7%), engrosamiento de la piel (63.4%), irritación de garganta (71.4%), irritación de la conjuntiva (67.9%), sequedad de la boca (67.9 %) e hipoalgesia (50%). La hiposmia va aumentando progresivamente en relación directa a los años de servicio, alcanzando 100% en los individuos entre 21 a 30 años de exposición ocupacional. La distribución porcentual de las manifestaciones clínicas fue: dermatológicas (50%), neurológicas (40%) y respiratorias (10%). Esta investigación es similar a la nuestra, ya que se observaron las mismas manifestaciones clínicas como: alteraciones oculares, dermatológicas, respiratorias y neurológicas, pero en proporciones diferentes: oculares 15% (3), dermatológicas 25% (5), respiratorias 30% (6) y neurológicas 30% (6).

Kriebel et al. (1993) estudiaron los efectos irritantes del formaldehído sobre estudiantes de Anatomía, observando que estos efectos (tos, irritación de garganta, asma) sobre las vías respiratorias eran más fuertes en el inicio del curso y se atenuaban al final, en nuestra investigación determinamos, que las alteraciones respiratorias más frecuentes que presentaron los estudiantes fueron las mismas: tos 26/31, irritación de garganta 26/31 y asma en 9/31.

Wantke et al. (1996) efectuaron un estudio sobre 45 estudiantes de un curso de Anatomía durante cuatro semanas, presentando síntomas de irritación, picazón y parestesia de las manos en 33/45, cefalea en 15/45, ardor de los ojos en 13/45, vértigo en 8/45, estornudos en 4/45, epistaxis en 2/45, respiración con dificultad 15/45. Los resultados de nuestra investigación son muy similares en lo referente a las patologías observadas y su frecuencia: urticaria 18/31, prurito 14/17, dermatitis 12/31; cefalea 28/31; irritación ocular 29/31; vértigo 24/31; epistaxis 8/31; disnea 9/31 Matheus et al (1997), de la Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado, investigaron los efectos neurotóxicos del formaldehído en personal expuesto en las áreas del Museo Anatómico, Anfiteatro y Salas de Necropsias de la Facultad de Medicina; estudiaron un grupo de 25 personas (Profesores, Técnicos, Auxiliares, Estudiantes), mediante la aplicación de una encuesta. Los resultados obtenidos fueron: edad promedio, 29 años; tiempo de exposición promedio, 5.5 años y 4.8 horas. El 64% manifestó trastornos de la memoria (inmediata, mediata y remota), 32% presentaron trastornos psicomotrices y un 4% trastornos de sensibilidad. Al relacionar los síntomas y la ocupación se evidencio: falta de concentración (80%), hipersensibilidad (80%), cefalea (76%), fatiga

(68%). Comparamos este estudio con nuestra investigación, coincidiendo en los grupos de estudio (estudiantes, profesores y obreros), los ambientes laborales (salas de disección, anfiteatro, etc), la edad promedio de nuestro estudio fue mayor, 39 años, así como el tiempo de trabajo, 15 años y el tiempo de exposición 28h/sem. Las alteraciones neurológicas en nuestro estudio representaron el 30% de las patologías observadas y coinciden en gran porcentaje con las estudiadas por Matheus et al. (1997): cefalea 62%, fatiga 59%, irritabilidad 12%, alteraciones de la memoria 24%.

Kilburn (1994) estudió los daños neurológicos que provocó el formaldehído sobre cuatro hombres, anatomistas, que estuvieron expuestos y en contacto con el tóxico en su ambiente laboral, por largo tiempo: los cuatro están inválidos, dos sufren de ataques de pánico, presentan otros síntomas como: fatiga, cefalea, vértigos, somnolencia, carácter inestable, alteraciones del equilibrio, pérdida de la destreza motora, dificultad para recordar, pérdida progresiva de la memoria, pérdida de la concentración, pérdida de la memoria verbal y visual. Comparando este estudio con nuestra investigación podemos evidenciar, que las alteraciones neurológicas son muy similares, excepto la invalidez y el pánico: fatiga, cefalea, vértigos, somnolencia, irritabilidad, alteración del equilibrio, alteraciones de la memoria.

Stroup et al. (1986), realizó un estudio sobre 2317 hombres que pertenecían a la American Association of Anatomists, entre 1969 y 1986, donde obtuvo los siguientes resultados: cáncer de pulmón (12), cáncer de oro faringe (1), cáncer de cavidad bucal (1) y cáncer nasal (1). Hace referencia a 10 anatomistas que fallecieron entre 1925 y 1976 de cáncer cerebral. Estos estudios evidencian que los anatomistas tienen un riesgo inminente de padecer cáncer por su exposición al formaldehído durante años. En nuestro estudio, no observamos, casos de cáncer.

En 1983, C.I.I.T (Chemical Industry Institute of Toxicology), E.P.A. (Environmental Protection Agency), O.S.H.A. (Occupational Safety and Health Administration), C.P.S.C. (Consumer Product Safety Commission), se reunieron para integrar el Federal Panel on Formaldehído, donde analizaron informes sobre los riesgos de las exposiciones crónicas al formaldehído, concluyendo "*el formaldehído se debe considerar como un factor de riesgo cancerígeno en humanos*" (Ashford 1983). La International Agency for Research on Cancer (IARC), clasificó al formaldehído en la categoría 2A (Collins 1997).

Akbar et al. (1994) realizaron una investigación sobre un grupo de 34 trabajadores en los laboratorios de Anatomía durante disecciones, obteniendo los

siguientes resultados: Irritación de los ojos (88%); irritación de la mucosa nasal (74%), irritación de garganta (29%). En nuestra investigación, el grupo de obreros, (4), presentaron las mismas patologías, con promedio y frecuencia similar: irritación ocular 3/4 (75%); irritación nasal 4/4 (100%); irritación de la garganta 4/4 (100%).

Wairath y Fraumeni (1984) evaluaron el potencial cancerígeno de los efectos del formaldehído, en un estudio retrospectivo sobre la mortalidad de 1109 embalsamadores retirados en la ciudad norteamericana de California. Observó aumento de isquemias, enfermedades cardíacas, cáncer y suicidios. Las muertes se producen por cáncer cerebral, de colon, de próstata y leucemia. Comparó su estudio con otro parecido realizado con los embalsamadores de Nueva York, encontrando resultados similares: tumores cerebrales, cáncer de colon y próstata, leucemia, enfermedades cardíacas y cirrosis hepática. Holness et al. (1990) realizaron un estudio sobre 84 empleados funerarios, quienes presentaron: bronquitis crónicas, disnea, dermatitis, irritación ocular y nasal

En la investigación que realizamos con el grupo de empleados funerarios, no evidenciamos casos de cáncer, pero es el grupo que presenta el valor promedio más alto de edad (45 años), de tiempo de trabajo (18 años) y de tiempo de exposición (39 h/sem), lo que determina que las alteraciones clínicas (oculares, dermatológicas, respiratorias y neurológicas) se presenten con más frecuencia e intensidad en estas personas como lo señalan los resultados obtenidos por el largo tiempo de exposición. En relación con la evaluación de los conocimientos sobre seguridad, prevención y legislación laboral, los resultados obtenidos son alarmantes, ya que señalan un total desconocimiento de estos aspectos tan fundamentales para la conservación de su salud. En el caso del grupo de estudiantes es lógico que no tengan conocimiento sobre las leyes laborales y normas de seguridad; pero los demás grupos, que son trabajadores con muchos años de servicio, es inaudito que desconozcan sus deberes y derechos laborales, las leyes que los protegen y amparan de los infortunios del trabajo así como de las más elementales normas de prevención y seguridad.

CONCLUSIONES

1. Los cinco grupos estudiados, tienen en común, la exposición ocupacional crónica al formaldehído, lo que supone un alto riesgo laboral para ellos.
2. En relación, con el tiempo de trabajo en años, obtuvimos un rango de 1 a 30 años, con una media de 15 años de trabajo ininterrumpido, expuestos en forma crónica al formaldehído, siendo el grupo de los

empleados funerarios los que presentaron mayor tiempo de años de trabajo, 18 años.

3. En relación con el tiempo de exposición (horas/semanas), obtuvimos un rango de 8 a 72 h/sem y una media de 28 h/sem de exposición al formaldehído, siendo los grupos de estudio con más tiempo de exposición laboral, los empleados de P.T.J., 40 h/sem y los empleados funerarios, 38 h/sem.

4. Los resultados obtenidos en nuestra investigación evidenciaron la relación del tiempo de trabajo en años y el tiempo de exposición (h/sem) al formaldehído con la aparición de alteraciones: respiratorias neurológicas, dermatológicas y oculares en todos los grupos estudiado.

5. La distribución porcentual de las alteraciones clínicas fue la siguiente: respiratorias (30%), neurológicas (30%), dermatológicas (25%) y las oculares (15%).

6. Las alteraciones respiratorias que se presentaron con más frecuencia en los grupos de estudio fueron seis: irritación nasal, ardor de garganta, tos seca, obstrucción nasal, disnea, epistaxis; lo que se corresponde con los riesgos propios de trabajar con una sustancia tan irritante como el formaldehído, por tiempo prolongado o a una alta intensidad a corto plazo sin protección adecuada.

7. Las alteraciones neurológicas que se presentaron con más frecuencia en los grupos estudiados fueron seis: dolor de cabeza, mareo, fatiga, somnolencia, irritabilidad y disminución de la memoria reciente; son patologías asociadas a la exposición permanente a este tipo de químico.

8. Las alteraciones dermatológicas que pudimos observar en los grupos estudiados fueron cinco: urticaria, prurito, dermatitis, ampollas y daños en las uñas; las cuales se producen por manipular sustancias químicas irritantes y cáusticas y sin la debida protección durante su manipulación.

9. Las alteraciones oculares más frecuentes en los grupos de estudio fueron tres: lagrimeo, irritación ocular y conjuntivitis; debido al efecto irritante del formaldehído sobre las mucosas y también por la falta de la debida protección ocular durante su manipulación.

10. En relación con el conocimiento por parte de estos grupos de estudio del marco jurídico laboral y de las normas de prevención y seguridad, evidencio, sobre la base de los resultados obtenidos, un desconocimiento total por parte de los grupos estudiados de este aspecto tan importante.

11. La prevención es un requisito indispensable e insoslayable, no solo para subsistir sino también para progresar y crecer. No hay desarrollo sin políticas de salud ocupacional, por ello se debe tomar en cuenta la

salud de los trabajadores, lo que se observa hoy, es el producto de lo que se planificó en el pasado, lo que observamos mañana será producto de lo que se planificó hoy.

Recomendaciones.

Desarrollar programas y campañas educativas en forma continua, para garantizar que todo los trabajadores tengan una información actualizada, confiable y oportuna sobre los diferentes niveles de riesgos laborales, por la exposición al formaldehído; lo que permitirá la prevención, el diagnostico y el registro de los casos que se pudiesen presentar.

Divulgar los resultados obtenidos de los trabajos de investigación realizados, tanto nacionales como internacionales, ya que la transmisión de estos conocimientos es importante para la prevención de situaciones desfavorables en relación con la salud de los trabajadores y permitirá desarrollar planes estratégicos en lo referente a la salud ocupacional

Solicitar a las autoridades competentes mejores condiciones de trabajo, no solo para que sea seguro sino también para que sea saludable.

Solicitar a las autoridades competentes la aplicación y cumplimiento de la normativa legal en lo relacionado con los accidentes y enfermedades laborales.

Promover y mantener el interés y la participación activa de los trabajadores de manera voluntaria en el proceso de conocimiento de las normas acerca de un trabajo seguro y saludable, que conducirá a la concientización del valor "Salud" y "Prevención".

Solicitar a las autoridades competentes la dotación de los equipos necesarios para la realización de sus labores así como del debido entrenamiento para su correcto uso y mantenimiento.

Realizar reconocimientos periódicos (clínicos, funcionales y epidemiológicos) a todo el personal, de manera de controlar o prevenir la aparición de una posible enfermedad laboral

Solicitar a las autoridades competentes en materia de salud ocupacional, efectuar controles periódicos del ambiente laboral, para que realicen la identificación, evaluación y control de los riesgos ocupacionales existente.

Realizar vigilancia epidemiológica y recopilación de información de la patología profesional, investigar causas y responsabilidades, para hacer las recomendaciones y las correcciones necesarias para evitar su recurrencia.

Tratar de sustituir al formaldehído, por otros productos químicos, para la conservación y mantenimiento de cadáveres, más seguros y menos tóxicos; de no ser posible tratar de minimizar sus efectos tóxicos sobre la salud de los trabajadores.

REFERENCIAS

- Akbar K.** et al. 1994. Formaldehyde exposure, acute pulmonary response, and exposure control: options in a gross anatomy laboratory. *Am J Ind Med* 26: 61-75.
- Ashford N, Ryam, W.** et al. 1983. Law and Science Policy in Federal Regulation of Formaldehyde. *Science* 222 (4626): 894-900.
- Austin G.T.** 1995. Manual de Procesos Químicos en la Industria. Tomo III. Cap.34. Mc Graw-Hill. 5ª ed. Nueva York.
- Baker E.** 1994. A review of recent research on health effects on human occupational exposure to organic solvents. *J Occup Med* 36: 1079-1092.
- Boletín de Sanidad Panamericano.** 1990. Salud como derecho humano en el Derecho Internacional. 108: 645-650.
- Burkhart K, Kulig K.** 1990. Formale levels following a formalin ingestion. *Viet Hum Toxicol* 32: 135-137.
- Coleman R.** 1995. Reducing the levels of formaldehyde exposure in gross anatomy laboratories. *Anat Rec* 243: 531-533.
- Collins J, Acquavella J.** 1997. An updated meta-analysis of formaldehyde. Exposure upper Respiratory Tract Cancer. *J Occup Environ Med* 37: 639-651.
- Conolly RB, Andersen SR.** 1993. An approach to mechanism-based cancer risk assessment for formaldehyde. *Environ Health Perspect* 101 Suppl 6:169-176.
- Council on Scientific Affairs.** 1989. Formaldehyde. *J.A.M.A.* 261: 1187-1187
- Chia SE, Ong CN.** et al. 1992. Medical students exposure to formaldehyde in a gross anatomy dissection laboratory. *J Am Coll Health* 41:115-119.
- Flyholm MA, Hall B.** et al. 1997. Threshold for occluded formaldehyde patch test in formaldehyde-sensitive patients. *Cont Derm* 36: 26-33.
- Gannon P, Bright M.** et al. 1995. Occupational asthma due to glutaraldehyde and formaldehyde in endoscopy and X Ray Departments. *Thorax* 50: 156-159.
- Grammer LC, Harris KE.** et al. 1993. Evolution of a worker with possible formaldehyde induced asthma. *J Allergy Clin Imm Jul* 92 (1 pt 1): 29-33.
- Guevara H, Rojas M.** et al. 1997. Exposición ocupacional a solventes orgánicos en una fabrica de pinturas en Venezuela. *Salud de los trabajadores* 6: 41-49.
- Hansen J, Olsen J.** 1995. Formaldehyde and cancer morbidity among male employees in Denmark. *Cancer Causes Control* 6: 354-360.
- Hansen J, Olsen J.** 1996. Occupational exposure to formaldehyde and risk of cancer. *Ligeskr Laeger* 158: 4191-4194.
- Hardmann J, Limboral L.** 1996. Las bases farmacológicas de la terapéutica. Capítulo 67. Mc Graw Hill Interamericana. 9ª ed. 1781-1782-1784-1787-1790-1791.
- Holnes L, Nethercott J.** 1997. Health status of funeral service workers exposed to formaldehyde. *Arch Environ Health* 44: 222-228.
- Jensen OC, Bach B.** 1992. Formaldehyde in textiles as a possible cause of arthritis and angioedema. *Ugskr Laeger* 154: 141-142.
- Kerns W, Pavkkov K.** 1979. Carcinogenicity of formaldehyde in rats and mice after long-term inhalation exposure. *Cancer Res* 43: 4382-4392.
- Key M.** 1986. Perspectivas de la Salud Ocupacional. *Bol Of Sanit Panam* 101 (4).
- Kiec S, Krecisz B** et al. 1993. Contact allergy caused by formaldehyde, based on materials from the Institute for Medical Occupations in Lodz. *Med Res* 44: 209-213.
- Kilburn KH.** 1987. Formaldehyde impairs memory, equilibrium, and dexterity in histology technicians: Effects which persist for days after exposure *Arch Environ Health* 42: 117-120.
- Kilburn KH.** 1994. Neurobehavioral impairment at seizures from formaldehyde *Arch Environ Health* 49: 37-44.
- Kilburn KH, Seidman B** et al. 1985. Neurobehavioral and respiratory symptoms of formaldehyde and xilene exposure in histology technicians. *Arch Environ Health* 40: 229-233.
- Kilburn KH, Warshhaw R** et al. 1985. Pulmonary and neurobehavioral effects of formaldehyde exposure. *Arch Environ Health* 40: 254-260.
- Kirt R, Othmer D.** 1989. Enciclopedia de Tecnología Química. Vol. 6 Unión Tipográfica Editorial Hispano. Méjico. 1ª ed en español.429-430-443-445.
- Kitaeva LB** et al. 1996. Genotoxic effect of formaldehyde in somatic human cell in vivo. *Genetika* 32: 1287-1290.
- Koppel C, Fahron G.** 1995. Toxicological and neuropsychological findings in patients presenting to an environmental toxicology service. *Clinical Toxicology* 33: 625-629.
- Ladron de Guevara J, Moya P.** 1995. Toxicología Médica Clínica y Laboral. Capítulo 60 y 80. Editorial Interamericana McGraw-Hill. España. 433-437, 695-698, 710.
- Lohmann K, Prohl A.** et al. 1996. Multiple chemical sensitivity disorder in patients with neurotoxic illnesses. *Gesundheitsweesen* 58: 322-331.
- Luce D, Gerin M** et al. 1993. Sinusal and occupational exposure to formaldehyde and other substances. *Int J Cancer* 53: 224-231.
- Malaka T, Kodoma M.** 1990. Respiratory health of plywood worker occupationally exposure to formaldehyde. *Arch Environ Health* 45: 287-312.

- Marsh GM, Stone RH** et al. 1996. Mortality among chemical workers in factory where formaldehyde was used. *J Occup Environ Med* 53: 613-627.
- Matheus L, Carrizo G** et al. 1997. Contribución al estudio sobre los efectos neurotóxicos del formaldehído en personal expuesto del Decanato de Medicina. U.C.L.A. IV Congreso Venezolano de Anatomía. Barquisimeto. Edo. Lara. Venezuela.
- McLaughlin JK**. 1994. Formaldehyde and cancer: a critical review. *Int Arch Occup Environ Health* 66: 295-330.
- Meggs W, Elsheik T** et al. 1990. Nasal pathology and ultrastructure in patients with chronic airway inflammation following an irritant exposure. *Clin Toxicol* 34: 3383-3396.
- Milton DK, Walters MD**. 1996. Workers exposure to endotoxin, phenolic compounds and formaldehyde in a fiberglass insulation manufacturing plants. *Am Ind Hyg Assoc J* 57: 8898-96.
- Moret de Arcia O**. 1990. Contribución al estudio de los efectos tóxicos del formaldehído. Trabajo de Ascenso. Facultad de Medicina. Universidad de Los Andes.
- Morrow L, Ryan C** et al. 1989. A distinct pattern of personality disturbance following exposure to mixtures of organic solvents. *J Occup Med* 31: 743-6.
- National Safety Council**. 1997. Formaldehyde. Chemical backgrounder. Environmental Health Center Jul.
- Partanet T**. 1993. Formaldehyde exposure and respiratory cancer a meta-analysis of the epidemiological evidence. *Scand J Work Environ Health* 19: 8-15.
- Partanet T, Kaupppinen T** et al. 1993. Malignant lymphomas and leukemia an exposure in the wood industry. *Int Arch Occup Environ Health* 64: 598-606.
- Paulus O, Werk** et al. 1993. Chronic pollution with environmental toxins: Formaldehyde. *Z Gesamte Ind Med* Oct 48: 511-515.
- Paustenbach D, Alarie Y** et al. 1997. A recommended occupational exposure limit for formaldehyde based in irritation. *J Toxicol Environ Health* 50: 217-223.
- Repetto M**. 1981. Toxicología Fundamental. Capítulo 1, 2 y 10. Editorial Científico Médica. Barcelona.
- Rosen G, Andersson MI** et al. 1990. Reduction of exposure to solvents and formaldehyde in surface-coating operations in the woodworking industry. *Ann Occup Hyg* 34: 293-303.
- Ryan C, Morrow L** et al. 1988. Cacosmia and neurobehavioral dysfunction associated with occupational exposure to mixture of organic solvents. *Am J Psychiatry* 145: 1442-1445.
- Salkie ML**. 1991. The prevalence of atopy and hypersensitivity to formaldehyde in pathologists. *Arch Pathol Lab Med* 115: 614-616.
- Schauble TL, Riche A**. 1994. Lymphocytic alveolitis in a crematorium worker. *Chest* 105: 617-619.
- Semichenkova H**. 1991. Embriotoxic effects of industrial environmental pollutants: Formaldehyde. *Gig Saint Sep* (9): 35-38.
- Simonsen L, Johnsen H** et al. 1994. Methodological approach to the evaluation of neurotoxicity data and the classification of neurotoxic chemicals. *Scand J Work Environ Health* 20: 1-12.
- Smeddey J**. 1996. Is formaldehyde an important cause of allergy respiratory disease. *Clin Exp Allergy* 26: 247-249.
- Sparks PJ** et al. 1991. Depression and panic attacks related to phenol and formaldehyde composite material exposure in aerospace manufacturing plant. *Allergy Proc* 12:389-393.
- Starr TB**. 1990. Quantitative cause risk estimation for formaldehyde. *Risk Anal* 10: 85-91.
- Sterling TD, Weinkarm JJ**. 1994. Mortality from respiratory cancer (including lung cancer), among workers employed in formaldehyde industry. *Am J Ind Med* 25: 593-602.
- Stewart P, Schairer C** et al. 1990. Comparison of jobs, exposure, and mortality risk for short-term and long-term workers. *JOM*. 32: 703-708.
- Stroup N, Blair A** et al .1986. Brain cancer and other causes of death in anatomists. *J Nat Cancer Ins* 77: 1217-1724.
- Terr A**. 1993. Multiple Chemical Sensitivities. *Ann Int Med* 119: 163-164.
- Tilsted D, Hansen A**. 1996. Formaldehyde in occupational environmental: a possible cause of chemically induced reactive arthritis. *Ugesk Laeger* 158: 4525-4527.
- Vojdani A, Ghoneum M**. 1992. Immune alteration associated with exposure to toxics chemicals. *Toxicol Ind Health* 8: 239-254.
- Wairath J, Fraumeni J**. 1984. Cancer and other causes of death among embalmers. *Cancer Res* 44: 4638-4641.
- Wantke F, Focke M** et al. 1996. Formaldehyde and phenol exposure during an anatomy dissection. *Allergy* 51: 837-841
- Welch L, Kirshner H**. 1991. Chronic neuropsychological and neurological impairment following acute exposure to formaldehyde. *Clin Toxic* 29: 435-445.
- Wennberg A**. 1994. Methodological approach to the evaluation of neurotoxicity data and the classification of neurotoxic chemicals. *Scand J Work Environ Health* Feb 20: 1-12.

Wood R, Coleman J. 1995. Behavioral evaluation of the irritant properties of formaldehyde. *Toxicol Appl Pharm* 130: 72-76.

Write R, Proctor S. 1997. Solvents and Neurotoxicity. *The Lancet* 349:1239-1243.

Ullmann's. 1986. *Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Vol. A5 y A11. Editorial Advisory. Germany. 264-266, 619, 651.