

# Manejo y disposición final de desechos de mercurio en clínicas odontológicas públicas del estado Monagas, Venezuela

Handling and final disposal of mercury wastes in public dental clinics in Monagas state, Venezuela

Noris Inés BELLO GONZÁLEZ <sup>1</sup>✉ y Salvador URBÁEZ <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Ingeniería de Petróleo, Núcleo de Monagas, Universidad de Oriente. Avenida Universidad *Campus* Los Guaritos, Maturín, 6201, estado Monagas, Venezuela y <sup>2</sup>Escuela de Ingeniería Ambiental, Universidad Gran Mariscal de Ayacucho, Maturín, E-mail: norisbello@cantv.net ✉ Autor para correspondencia

Recibido: 11/05/2011

Fin de arbitraje: 16/01/2012

Revisión recibida: 11/07/2012

Aceptado: 15/07/2012

## RESUMEN

El mercurio es un metal pesado, neurotóxico, responsable de gran cantidad de efectos sobre la salud de los animales y los seres humanos, si no se manipula adecuadamente. Puede ser encontrado en numerosos productos de uso hospitalario como termómetros, dilatadores esofágicos, tubos de nutrición, baterías, lámparas fluorescentes, termostatos, etc. Su forma de absorción más frecuente es por inhalación, aunque también es posible por vía digestiva y dérmica. La preparación de amalgamas odontológicas contribuye a la contaminación mercurial puesto que en la elaboración de la misma se generan desechos de mercurio los cuales son perjudiciales si no se les da un manejo adecuado. Con el objeto de evaluar el manejo y la disposición final de los desechos de mercurio en las clínicas odontológicas públicas del estado Monagas, se realizó un trabajo de campo entre los meses de junio a octubre del año 2004 a fin de hacer un diagnóstico del funcionamiento de estos establecimientos de salud pública y determinar si se cumple con los decretos 2.218 (Normas para la clasificación y manejo de desechos en establecimientos de salud) y 2.635 (Normas para el control de la recuperación de los materiales peligrosos y el manejo de desechos peligrosos). Para ello se realizó una investigación de tipo descriptiva en un total de 27 clínicas odontológicas distribuidas en los trece municipios del estado Monagas. Los datos fueron analizados de manera descriptiva en valores absolutos y porcentuales y presentados en cuadros y figuras, lo cual permitió hacer deducciones e inferencias sobre los mismos. Las clínicas odontológicas públicas del estado Monagas reciben un promedio de 50 cápsulas de mercurio al mes y el 77% de ellas utilizan envases inadecuados para el almacenamiento de los desechos de mercurio, el 70% no cumple con lo especificado en el artículo 6.c del decreto 2.221 sobre Normas para el control de la generación y manejo de desechos tóxicos y peligrosos. Existen en el estado Monagas más de 30 kg de desechos de mercurio en las clínicas odontológicas públicas.

**Palabras clave:** Mercurio, clínicas odontológicas, desechos tóxicos

## ABSTRACT

Mercury is a heavy metal, neurotoxin, responsible for great amount of effects on the health of animals and human beings if it is not manipulated suitably. It can be found in numerous products of hospital use like thermometers, dilators, fluorescent tubes of nutrition, batteries, lamps, thermostats, etc. Its form of more frequent absorption is by inhalation, although also it is possible by digestive tract and skin. The dental amalgam preparation contributes to the mercurial contamination since in its elaboration, mercury remainders are generated which are detrimental if a suitable handling does not occur. With the intention of evaluating the handling and the final disposition of the mercury remainders in dental public clinics of the Monagas state, a study between the months of June to October, 2006 was carried out in order to make a diagnosis of the operation of these establishments of public health and to determine if it is fulfilled 2.218 rule (Norms for the classification and handling of remainders in health establishments) and 2.635 one (Norms for the control of the recovery of the dangerous materials and the handling of dangerous remainders). For it a descriptive investigation was done in a total of 27 distributed dental clinics in all Municipalities of the Monagas state. The data were analyzed of descriptive way in values absolute and percentage and presented in tables and figures, which allowed elucidating and inferring on them. Public dental clinics of the Monagas state received an average of 50 capsules of mercury by month and 77% of them use inadequate storage packages of mercury remainders, 70% do not fulfill with the specified in the article 6.c of rule 2,221 on Norms for the control of the generation and handling of toxic and dangerous remainders. Exist in Monagas state, more than 30 kg of mercury remainders in dental public clinics.

**Key words:** Mercury, dental clinics, toxic waste

## INTRODUCCIÓN

El ser humano, entre las características propias de su naturaleza, lleva implícito la conservación de su integridad física. Esto lo induce a buscar siempre satisfacer las demandas de salud y bienestar que le permiten aumentar cada vez su calidad de vida, tanto propia como la del contexto social en que habita. Sin embargo, esta búsqueda de bienestar no siempre está en concordancia con el conocimiento de los elementos y los métodos que utiliza para lograr tal fin, por lo que generalmente ocasiona deterioros a su entorno y a sí mismo. El manejo y la disposición final de los desechos tóxicos o peligrosos en general y del mercurio en particular es motivo de investigaciones a nivel mundial y nacional por cuanto ello entraña una serie de significativos problemas, uno de ellos, el daño que ocasiona a los profesionales de la odontología, ya que su inhalación puede producir intoxicación mercurial (Craig, 1998).

El mercurio es un elemento metálico que ha sido catalogado como un material peligroso debido a los graves daños que ocasiona a la salud y al ambiente Insug, *et al.*, (1997); Marcusson, *et al.*, (2000); Sandborgh-Englund, *et al.*, (1998) y World Health Organization (1991). La norma para la clasificación y manejo de desechos en establecimientos de salud (República Bolivariana de Venezuela, 1992) y la norma para el control de la recuperación de los materiales peligrosos y el manejo de desechos peligrosos (República Bolivariana de Venezuela, 1998) proporcionan las herramientas de higiene y seguridad para manipular el mercurio y evitar de esta manera daños a la salud, que en la mayoría de los casos pueden ser irreversibles. Es importante señalar la importancia del control en el cumplimiento de estas normas por parte de los profesionales de la odontología, quienes ponen en riesgo su salud, la de sus pacientes y las de muchas otras personas, al manipular inadecuadamente este metal.

El mercurio se puede encontrar en numerosos productos hospitalarios tales como termómetros, dilatadores esofágicos, tubos de nutrición, baterías, lámparas fluorescentes, termostatos, entre otros. La forma de intoxicación mercurial más frecuente en las personas que no se encuentran dentro de los grupos de riesgo ocupacionalmente expuestos es mediante la ingestión de pescado. Esto se debe a que el medio acuático es uno de los más contaminados por el mercurio que alcanza el agua a través de descargas de aguas residuales de la industria, o provenientes del

desecho de baterías que contienen residuos y otras fuentes como la minería. Las fábricas lo desechan en forma de mercurio orgánico y este es convertido por las bacterias presentes en el agua dulce y salada y los sedimentos en metilmercurio orgánico, una forma altamente tóxica de mercurio que se “bioacumula” en los peces y es almacenado en los músculos (Enciclopedia Médica, 2004).

El mercurio que se deposita en el sedimento es absorbido por las plantas marinas y los organismos herbívoros que se alimentan de ellas, los cuales a la vez que se contaminan lo transmiten a los peces de la zona y demás animales de la cadena alimenticias acuáticas como lo son las aves y mamíferos marinos, lo que aumenta aun más los niveles de mercurio que finalmente llegan a los humanos a través de la ingesta de pescado. El mercurio es emitido a la atmósfera en forma de vapor elemental (HgO), en donde se transforma a una forma soluble, probablemente Hg<sup>2+</sup> y de donde se retorna a la tierra con el agua de lluvia en una concentración de  $2 \times 10^{-9}$  g/l para dar origen a una concentración en la troposfera de  $2 \times 10^{-12}$  g/l, en los océanos de  $2 \times 10^{-9}$  g/l y finalmente de  $20 \times 10^{-6}$  g/kg en los sedimentos marinos. El tiempo de resistencia en la atmósfera del vapor de mercurio es de hasta 3 años mientras que el de las formas solubles es solamente de unas pocas semanas (Mendioroz, 2000). El mercurio inorgánico se absorbe mucho más fácil por vía gastrointestinal pero aun así solo alcanza un 7% frente a un 95% el metilmercurio y otros compuestos organomercuriales. Estas formas orgánicas también poseen una fácil absorción por vía pulmonar por su alta toxicidad. También por vía cutánea los compuestos organomercuriales presentan una elevada absorción (Craig *et al.* 1998)

La intoxicación que producen estos compuestos mercuriales es diferente en calidad y cantidad. La primera es función de su localización en el organismo, la segunda depende del individuo y de su metabolismo, es decir, su velocidad de eliminación. Así los derivados de alquil-mercurio son los más peligrosos. Son estables dentro del organismo con una velocidad de eliminación bajísima (aproximadamente un 1% por orina y heces) y se fijan vía plasma en hematíes, sistema nervioso central, cerebro (hasta el 98% del mercurio encontrado en el cerebro es de este origen) y en riñones. Sus efectos en los casos más graves son irreversibles porque destruyen las neuronas (Mendioroz, 2000). El reporte emitido por el Consejo Nacional de Investigaciones de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados

Unidos de Norteamérica en el año 2003 estimó que cada año cerca de 60.000 niños están en riesgo de nacer en ese país con problemas neurológicos debido a la exposición en el útero materno por metalmercurio, lo cual podría conducirlos a un pobre rendimiento escolar.

De acuerdo con la Asociación Argentina de Médicos por el medio Ambiente (2004), los hospitales contribuyen con 4 a 5% de la carga total de mercurio en las aguas residuales. Hay 50 veces más mercurio en los desechos médicos que en los desechos municipales y la cantidad de mercurio emitido por los incineradores de residuos médicos es 60 veces mayor que la producida por los incineradores de desechos orgánicos patológicos. Los desechos sólidos y médicos que contienen mercurio o que han estado contaminados con mercurio son considerados desechos peligrosos según el Decreto 2.218 “Normas para la clasificación y manejo de desechos en establecimientos de salud” y deberán ser segregados de la ruta de generación de residuos (República Bolivariana de Venezuela, 1992). Esta Norma clasifica los residuos de mercurio como Desechos Especiales (Tipo E) e indica que el manejo de los mismos se hará por separado y se regirá por lo establecido en las Normas para el control de la recuperación de los materiales peligrosos y el manejo de desechos peligrosos (República Bolivariana de Venezuela, 1998).

En Venezuela las actividades mineras para la extracción de oro en las zonas de Guayana en los estados Bolívar y Amazonas han generado una significativa contaminación de las aguas con mercurio. El uso del mercurio en una forma apropiada no debería causar problemas ambientales y es una manera segura y efectiva de extraer oro. Sin embargo, el uso indiscriminado del mismo afecta las fuentes de agua de las que se nutren actividades agrícolas, ganaderas y de pesca. El exceso de mercurio, problema grave que genera numerosas enfermedades cerebrales, se debe a dos causas fundamentales: la primera es la venta indiscriminada de dicho material, tanto en Venezuela como en Brasil para ser utilizada en la explotación minera. La segunda proviene de la poca vigilancia fronteriza que contribuye a la presencia de centenares de mineros ilegales que operan en nuestro país sin reparo alguno por el daño ambiental que originan.

Otra actividad que contribuye al aumento de la contaminación mercurial es la preparación de la amalgama odontológica, puesto que en la elaboración

de la misma se generan desechos de mercurio sumamente perjudiciales si no se les maneja adecuadamente. En las clínicas odontológicas es posible encontrar el mercurio en la mezcla de la amalgama dental y los desechos que esta origina. De acuerdo con Craig *et al.*, (1998) una amalgama es una aleación de mercurio con uno o más metales. La amalgama dental es una mezcla de mercurio líquido con partículas sólidas de plata, estaño, cobre y a veces zinc, paladio y selenio. Esta combinación de metales se le conoce con el nombre de aleación de amalgama. Los mismos autores indican que desde hace 150 años se vienen utilizando las amalgamas y cada año se colocan en Estados Unidos y Europa unos 200 millones de restauraciones de amalgama. Por consiguiente, la amalgama tiene una historia prolongada, aunque periódicamente surgen dudas acerca de la biocompatibilidad de este material. Sin embargo, diversos informes sobre la acumulación de mercurio no han demostrado otros efectos locales o sistémicos del mercurio presente en las amalgamas dentales si se les utiliza correctamente. Su principal problema está representado por la acumulación de los residuos en las clínicas y por el manejo que se les da a los mismos.

Según la Guía sobre las Normas para el uso de Mercurio en Odontología (1997), el mercurio elemental es líquido a temperatura ambiente y puede ocasionar trastornos de salud si no se le manipula convenientemente. Las rutas de absorción incluyen: inhalación de vapores, ingestión de vapores, ingestión y absorción percutánea. Los efectos clínicos pueden ser agudos, sub-agudos o crónicos e incluyen lesiones irritativas de piel y mucosas si hay contacto directo, patologías pulmonares, gastrointestinales, renales y neurológicas.

El objetivo fue evaluar el manejo y disposición final de los desechos de mercurio en las clínicas odontológicas públicas del estado Monagas en el período junio – octubre del año 2004, cuantificando las cantidades de desechos de mercurio producidos en las clínicas, verificar el cumplimiento de las normativas legales respectivas y proponer medidas para el manejo adecuado y seguro y la disposición final de los desechos mercuriales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se inserta dentro de la investigación descriptiva, la cual consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento. En

cuanto al diseño seleccionado es la investigación de campo, que consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna (Arias, 1999). Se obtuvo la información de un total de 27 clínicas odontológicas públicas distribuidas en los municipios: Maturín, Bolívar, Zamora, Acosta, Cedeño, Piar, Aguasay, Sotillo, Libertador y Caripe del estado Monagas, de acuerdo con la información obtenida del Colegio de odontólogos del estado Monagas. En vista de ser una población pequeña no se extrajo ninguna muestra, si no que se estudiaron la totalidad de las clínicas.

Los datos fueron obtenidos mediante la aplicación de una encuesta diseñada para tal fin por el Ministerio del Poder Popular para la Salud y el Desarrollo Social, a través del Departamento de Control Sanitario del Ambiente laboral. Así mismo se realizaron entrevistas estructuradas a los profesionales del área odontológica y otros trabajadores de cada una de las clínicas. La información obtenida fue complementada con la observación directa de la problemática y con revisiones de literatura sobre el tema. Los datos obtenidos fueron analizados de manera descriptiva en forma de cuadros y gráficos, en los cuales se hizo una descripción absoluta y porcentual que permitió hacer deducciones acerca de los mismos.

## RESULTADOS

Las clínicas odontológicas evaluadas en el presente estudio se encuentran distribuidas en la mayoría de los municipios del estado. Se observó en el municipio Maturín un total de 14 clínicas, lo cual representa el 51,9% del total existente. El municipio Cedeño y Piar con un total de tres clínicas odontológicas cada uno, representa el 11,1% para cada uno. Los municipios: Bolívar, Zamora, Acosta, Aguasay, Sotillo, Libertador y Caripe presentaron una clínica odontológica cada uno, para un 3,7% respectivamente. Los municipios Uraoa, Punceres y Santa Bárbara no poseían clínicas odontológicas públicas para el momento de la realización de este trabajo (Cuadro 1).

Los datos muestran que el municipio Maturín presenta más del 50% de las clínicas odontológicas públicas del estado Monagas, lo cual está en concordancia con la población del estado, pues este municipio Capital registra más de la mitad de la población del estado. Sin embargo, no guarda relación

con otros municipios del estado, donde a pesar de tener una alta población no se presentan muchas clínicas odontológicas, tal es el caso de los municipios Zamora y Bolívar. El número de clínicas odontológicas públicas en el estado se han incrementado en los últimos años gracias a la Misión Barrio Adentro. Sin embargo, la distribución de las clínicas ha dependido más de aspectos políticos que de factores poblacionales o del tamaño de los municipios.

De acuerdo con los datos obtenidos solo el 22,2% de las clínicas odontológicas públicas del estado Monagas utilizan recipientes de plástico para el almacenamiento de desechos de mercurio, siendo estos los más adecuados pues disminuyen el riesgo de que se rompan con el desecho en su interior emitiendo gases dañinos a la salud de los usuarios de las clínicas o a los trabajadores de las mismas. El 48,15% de las clínicas almacenan los desechos en envases de vidrio, el 7,41% utilizan envases de plástico y de vidrio y un 22,2 % no utiliza ningún tipo de envases (Figura 1).

De acuerdo a estos resultados más del 90% de las clínicas odontológicas públicas emplean técnicas inadecuadas para el almacenamiento de los desechos de mercurio, mientras que el 7,4% del total de las clínicas utiliza envases de plástico y sumergen los residuos en una solución de glicerina y agua. Por otro lado, 22,22% no utiliza envases y vierten los desechos de mercurio en el desagüe de aguas servidas o lo colocan en papeleras junto a otros desechos de la clínica.

Cuadro 1. Distribución de las clínicas odontológicas públicas (C.O.P.) del estado Monagas, Venezuela.

Municipio	Número de C.O.P.	Porcentaje
Maturín	14	51,85
Cedeño	3	11,11
Piar	3	11,11
Caripe	1	3,70
Acosta	1	3,70
Zamora	1	3,70
Aguasay	1	3,70
Libertador	1	3,70
Sotillo	1	3,70
Bolívar	1	3,70
Santa Bárbara	0	0,00
Punceres	0	0,00
Uraoa	0	0,00
Total	27	100,00

Según Craig, *et al.*, (1998) el recipiente donde serán depositados los desechos mercuriales debe ser de material irrompible no metálico (preferiblemente de plástico), de boca ancha y tapa plástica. Debe contener en su interior y en cantidad suficiente para cubrir los depósitos allí colocados, líquido para radiografías ya usado, parafina, glicerina, aceite mineral o agua. Además debe mantenerse herméticamente cerrado.

En cuanto a las medidas para el almacenamiento y la disposición final de los desechos de mercurio tenemos que sólo el 22,22% de las clínicas odontológicas públicas del estado Monagas manejan adecuadamente los desechos mercuriales, cumpliendo con la normativa legal para tal fin, la cual establece que los mismos deben ser almacenados en estantes apropiados y destinados exclusivamente para tal fin, construidos preferiblemente de madera revestidos de fórmica y en ningún momento hacerlo en escritorios, archivos u otros muebles destinados para el área administrativa. Deben ser igualmente colocados lejos de fuentes de calor, en sitios frescos y seguros, debidamente ventilados y de ser posible fuera del consultorio. Por otro lado deben ser manejados exclusivamente por los profesionales del área y no por funcionarios administrativos o de limpieza.

En relación a la cantidad de desechos producidos en clínicas odontológicas públicas del estado Monagas, la Figura 2 muestra que el 59,3% de las clínicas odontológicas públicas del estado Monagas reciben un promedio de 50 cápsulas pre-dosificadas, un 29,6% reciben 100 cápsulas por mes y

un 3,7% recibe más de 100 cápsulas. Este parámetro puede ser indicativo de la cantidad total de residuos de mercurio producidos en las clínicas del estado.

En el estado Monagas para la fecha de realización de este estudio y de acuerdo con la información suministrada por los encuestados, se encuentran almacenados en las clínicas odontológicas públicas la cantidad de 30,61 kg de desechos de mercurio, distribuidos en los municipios: Maturín (19,35 kg), Piar (1,86 kg), Cedeño (1,80 kg), Caripe (4,4 kg), Libertador (2,90 kg) y Barrancas (0,30 kg). Sin embargo, de acuerdo a las estimaciones de los mismos entrevistados, cantidades similares a estas son vertidas en botaderos de basura, arrojadas a las aguas servidas o colocadas en sitios cercanos a los centros de salud. Algunos centros odontológicos indican que tienen más de cinco años almacenando los residuos sin que los mismos hayan sido retirados por funcionarios del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, tal como establece la Norma para el almacenamiento manejo y disposición de materiales peligrosos (República Bolivariana de Venezuela, 1998). Además es de recordar que, tal como se expresó antes, no existe en el estado Monagas un sitio acondicionado para la colocación de estos residuos.

## DISCUSIÓN

Existe una violación constante a la mayoría de las normas, pues el material de desecho se coloca inclusive sobre los escritorios de las oficinas donde se atiende al público y en algunos casos se coloca directamente en las papeleras. A pesar que las clínicas

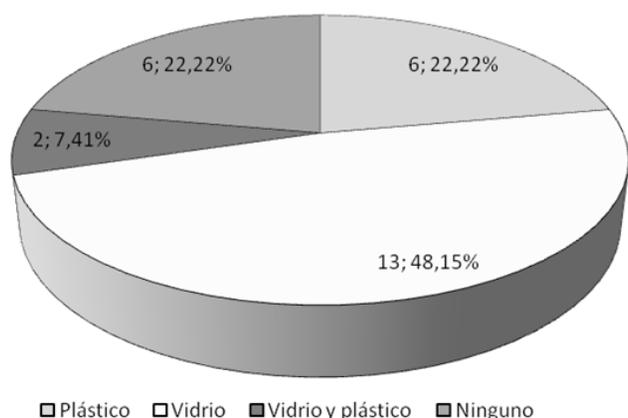


Figura 1. Características de los recipientes utilizados en las clínicas odontológicas públicas del estado Monagas, Venezuela.

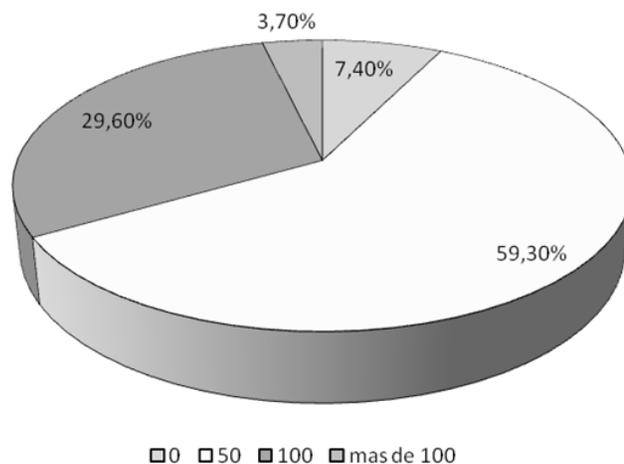


Figura 2. Número de cápsulas pre-dosificadas utilizadas por mes en los consultorios odontológicos públicos el estado Monagas, Venezuela.

cumplen con muchas exigencias para el manejo de los desechos mercuriales se observa que la falta de información o negligencia de los funcionarios es la causa fundamental del incumplimiento de las normas de seguridad.

Cortez (2000) encontró que el manejo que se les da a los desechos en los establecimientos médicos de Caracas provoca alarma en los organismos encargados de la supervisión, ya que de ellos emanan casi cinco toneladas de desechos peligrosos sin cumplir las normas de recolección y transporte establecidas por el decreto 2.218 (República Bolivariana de Venezuela, 1992). En cuanto a la disposición final de los desechos mercuriales se encontró que el 12% de las clínicas disponen de ellos en terrenos adyacentes al centro de salud, procediendo a enterrarlos en el suelo; un 40% indican que no han retirado los desechos de sus instalaciones y el 48% restante lo han colocado en basureros, en la junta regional de odontología o lo han entregado al MARN, sin embargo, no tienen constancias o algún documento que avale dichas entregas.

Por otro lado, en la actualidad en el estado Monagas no existe un lugar que brinde una disposición final segura de los desechos mercuriales, por ello es necesario la implantación de una serie de medidas que contribuyan a mejorar la situación actual de este problema, siendo esta razón la principal causa expresada por el personal profesional de las clínicas odontológicas para no cumplir con las normas legales establecidas a tal fin. Similar respuesta obtuvo Bastardo (2003) en su diagnóstico Ambiental de los desechos de recolección, transporte interno, almacenamiento y tratamiento en el manejo de corrientes de desechos generados en el Hospital Manuel Núñez Tovar de Maturín, estado Monagas, quien llegó a la conclusión que el centro hospitalario se ve afectado de manera negativa por el manejo inadecuado que reciben los desechos.

Por su parte Ayala (2004) en su estudio del manejo de los desechos generados en el Centro Médico de la ciudad de Maturín, estado Monagas, concluyó que los desechos no son clasificados y en consecuencia los comunes se convierten en peligrosos.

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran el incumplimiento general de las normas para la clasificación y manejo de desechos en establecimientos de salud y las normas para el control

de la recuperación de los materiales peligrosos y el manejo de desechos peligrosos por parte del personal que labora en las clínicas odontológicas públicas del estado Monagas, ya sea por omisión de las mismas, falta de información o negligencia del personal, lo cual pone en riesgo la salud de ellos mismos y de los usuarios del servicio odontológico, violando las Normas de prevención de contaminación mercurial de la profesión odontológica elaboradas por Carmona, Castillo y Mock (1997), y las metodologías para la clasificación, separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos peligrosos, presentados por Junco y Rodríguez (1998).

Los riesgos ocupacionales generados por el mercurio en la preparación de amalgamas se pueden minimizar siguiendo las normas de bioseguridad e higiene y manipulación mercurial adecuadas, que permitan reducir la concentración de mercurio en el área de trabajo. Actualmente, existe la tendencia a nivel mundial de descartar el uso del mercurio de las actividades humanas, de hecho, en odontología existe una gran polémica acerca de la seguridad del uso de las amalgamas dentales en pacientes y se han tratado de demostrar el riesgo ocupacional al cual están expuestos los dentistas y asistentes dentales. En este sentido, se han desarrollado técnicas odontológicas que no utilizan mercurio. Sin embargo, el uso de las mismas no se ha masificado, bien por sus altos costos o por no ofrecer las garantías necesarias (Morales y Reyes, 2003).

Al evaluar el riesgo ocupacional al cual está expuesto el personal odontológico se ha podido observar que este depende de la actualización de las técnicas para la preparación de la amalgama y se ha determinado que se pueden minimizar éstos riesgos al realizar prácticas modernas cumpliendo con normas para el manejo de sustancias peligrosas. (Lorscheider *et al.*, 1995; Mandel, 1993 y OMS, 1978)

## CONCLUSIONES

- El 59% de las clínicas odontológicas públicas del estado Monagas reciben un promedio mensual de 50 cápsulas de mercurio pre-dosificadas, de las cuales se genera un aproximado de 800 amalgamas por mes, dando origen a su vez a los desechos de mercurio.
- Dentro del proceso de manejo de mercurio se observó que el 78% de las C.O.P. utilizan envases

inadecuados para almacenar los desechos de mercurio. Así mismo el 93 % de estas clínicas no cumplen con las normas de almacenamiento de los desechos.

- El 77,8% de las clínicas odontológicas públicas no colocan los envases en los sitios adecuados para tal fin. Por otro lado, el 29,6% almacenan los envases dentro de los consultorios, y no en áreas aisladas como es lo adecuado.
- En total en el estado Monagas existe 30,61 kg de desechos de mercurio proveniente de las clínicas odontológicas públicas. Sin embargo, cantidades aun mayores son vertidas como basura normal o agregada a las aguas servidas.

### LITERATURA CITADA

- Arias, F. 1999 El Proyecto de investigación. Guía para su elaboración. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela.
- Craig, R. G.; C. T. Hanks, D. H. Kohn, A. Koran III, W. J. O'Brien, J. M. Powers, W. C. Wagner. y J. C. Wataha. 1998 Materiales de odontología restauradora. Décima Edición. Editorial Harcourt Brace, Madrid, España.
- Cortez, A. 2000 Los desechos que dejan la Salud. El Nacional, Caracas Venezuela.
- Carmona, G.; E. Castillo y M. Mock. 1997 Normas de prevención de la contaminación mercurial en la profesión odontológica. Clemente Editores, Valencia, Venezuela.
- InSug, O.; S. Datar, C. J. Konc, I. M. Shapiro and B. J. Shenker. 1997. Mercuric compounds inhibit human monocyte function by inducing apoptosis: evidence for formation of reactive oxygen species, development of mitochondrial membrane permeability transition and loss of reductive reserve. *Toxicology* 124 (3): 211-224
- Junco, R. y D. Rodríguez. 1998. Desechos hospitalarios: Aspectos metodológicos de su manejo. Documento en Línea. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revista/hie/vol38\\_00/hie06200.htm](http://www.bvs.sld.cu/revista/hie/vol38_00/hie06200.htm). Consulta febrero 2005.
- Lorscheider, F.; M. J. Vimy, A. O. Summers and H. Zwiers. 1995. The dental amalgam mercury controversy: Linkage of mercury and antibiotic resistance in bacteria. *Toxicology* 97 (1-3): 19-22
- Mandel, I. D. 1993. Occupational risks in dentistry: comforts and concerns. *J. Am. Dent. Assoc.* 124 (10):4 0-49.
- Marcusson, J. A.; B. Calmark and C. Jarstrand. 2000. Mercury intolerance in relation to superoxide dismutase, glutathione peroxidase, catalase, and the nitroblue tetrazolium responses. *Environ Res.* 83 (2): 123-128.
- Mendioroz, S. 2000. El mercurio. Instituto de catálisis y petróleo química del CSIC. Canoblanco, Madrid 28049. Documento en Línea. Disponible en: <http://www.alfinal.com/monografias/mercurio.shtm> I. Consulta junio 2004.
- Morales, I. y R. Reyes. 2003. Mercurio y salud en la odontología. *Revista Saúde Pública* 37 (2): 266-272.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Mercurio. Ginebra; 1978. (Criterios de salud Ambiental – I).
- Sandborgh England, G.; C. G. Elinder, G. Johanson, B. Lind, I. Share and J. Ekstrand. 1998. The absorption, blood levels, and excretion of mercury after a single dose of mercury vapor in humans. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 150 (1): 146-153.
- República Bolivariana de Venezuela. 1992. Decreto 2.218. 23/04/1992. Normas para la clasificación y manejo de desechos en establecimientos de salud. *Gaceta Oficial* N° 4.418. Caracas, Venezuela.
- República Bolivariana de Venezuela. 1998. Decreto 2.635. 3/08/1998. Normas para el control de la recuperación de los materiales peligrosos y el manejo de desechos peligrosos. *Gaceta Oficial* N° 5.245. Caracas, Venezuela.
- Rodríguez, M. 2003. El mercurio y sus riesgos. Documento en Línea. Disponible en: <http://www.consumaseguridad.com/discapitados/es/investigación/2003/10/07/8671.php>. Consulta junio 2004.
- World Health Organization (WHO). 1991. Inorganic mercury. Geneva. (Environmental Health Criteria, 118)