

## UTILIZACION DE LA AMALGAMA EN LA ODONTOPEDIATRIA ACTUAL

Víctor Velásquez Reyes \*

### Resumen

*En este trabajo intentamos plasmar las opiniones actuales acerca del uso y beneficios o desventajas que tiene para la salud la amalgama de plata como material restaurador en odontología y más concretamente en odontopediatría, a la luz de la polémica suscitada acerca de ella en los últimos años debido al mercurio que contiene. Analizaremos la opinión que tienen distintos autores y estamentos de otros países y el estado actual de este material.*

*Palabras clave: amalgama de plata, mercurio, toxicidad.*

### Summary

*This work we'll try to show the most recent opinions about dental amalgam's benefits and/or disadvantages when used as a dental restorative material. We'll analyze the literature regarding the great controversy that mercury contained in amalgams has provoked the last years.*

*Key Words: dental amalgam, mercury, toxicity.*

## INTRODUCCION

Entre los materiales de restauración que con mayor frecuencia se utilizan actualmente en odontopediatría, podemos citar los siguientes: *la amalgama de plata* (en la que nos centraremos en este trabajo); los composites entre cuyas ventajas podemos citar que resultan más estéticos y se adhieren a los tejidos dentarios, pero tienen el inconveniente de necesitar una sequedad a veces difícil de conseguir en los niños; las *coronas de acero inoxidable* en dientes deciduos muy destruidos; *cementos de ionómero de vidrio*, que no son demasiado resistentes a la fractura, por lo que se desarrolló una variedad a la que se le añadía partículas de plata dando como resultado los *cermets* y, desde 1992 *cementos de ionómero de vidrio con resina fotopolimerizable* que tratan de reunir las ventajas de composites ionómeros de vidrio, intentando obviar los inconvenientes de ambos.

## TOXICOCINETICA DEL MERCURIO:

El mercurio se encuentra en el ambiente (general y laboral) en una gran variedad de estados fisicoquímicos distintos, con propiedades químicas y toxicológicas específicas. El metil-mercurio (Me-Hg) es uno de los contaminantes más importantes

de los alimentos, siendo una de las formas más dañinas para el organismo puesto que se acumula en los tejidos y, junto con el vapor de mercurio elemental (Hg) constituye la fuente más importante de mercurio potencialmente tóxico en los ambientes laborales.

Cuando se miden los niveles de Hg en el cuerpo humano (sangre y orina), la Organización Mundial de la Salud (OMS), acepta como válidos los siguientes valores; entre 0-5 mg Hg/ml en sangre (hasta un máximo de 10) y 0-0,2 mg Hg/l en orina, con un máximo de 0,15.

Los primeros síntomas de intoxicación se dan cuando las concentraciones de mercurio ambiental superan los 10-50 ug eHg/m<sup>3</sup> desencadenando un síndrome astónico-vegetativo inespecífico. Entre 60-100 ug eHg/m<sup>3</sup> aparece anorexia, pérdida de peso, insomnio, nerviosismo, vértigo, cambio del comportamiento y disturbios psicológicos. A niveles ambientales mayores de 100 ug eHg/m<sup>3</sup> se observan los primeros síntomas de envenenamiento con alteraciones en el sistema nervioso (temblores) y pérdida de peso.

La cantidad de mercurio en sangre es un buen indicador para valorar el contenido de metil-mercurio en una exposición crónica a niveles bajos. Se debe tener en cuenta que si el sujeto tiene un consumo de pescado elevado, pueden registrarse

\* Profesor asociado del Departamento Académico de Estomatología Pediátrica. Facultad de Odontología, UNMSM.

hasta 200 ugHg/l. Aunque el mercurio en orina no es un buen indicador del MeHg del cuerpo, sí es el más indicado para evaluar una exposición laboral. La excreción por esta vía se ve muy influenciada por los ciclos circadianos, por lo que se deberá tener en cuenta a la hora de realizar el seguimiento de una exposición. El mercurio en el pelo se ve muy influenciado por la ingesta de pescado y los factores ambientales.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y ESTADO DE OPINIÓN

Continúa la controversia a nivel mundial y se siguen realizando experimentos y estudios para averiguar el posible efecto tóxico del mercurio ya sea en medios de trabajo, el ambiental o el liberado a partir de las amalgamas dentales.

Con el fin de organizar esta revisión, clasificaremos los trabajos en dos grupos: a) Los que consideran el mercurio contenido en la amalgama un elemento potencialmente tóxico para la salud y b) los que abogan por la continuidad en la utilización de la amalgama de plata como material de restauración en odontología. Veremos como dentro de cada uno de estos dos grupos existen autores que realizan diferentes estudios: experimentos con animales, estudios in vitro, estudios retrospectivos, estudios comparativos, etc.

a) Trabajos a partir de cuyos resultados, algunos autores podrían indicar la reducción o retirada de la amalgama de plata par uso odontológico debido a la posible toxicidad del mercurio que contiene:

### 1. Estudios en animales de experimentación:

Son experimentos en los que se somete a los animales a diferentes dosis de distintos preparados con mercurio, lo que les provoca diversas alteraciones a nivel somático y genético. Numerosos autores han realizado experimentos de este tipo llegando a las siguientes conclusiones:

Los derivados del mercurio pueden causar tumores de hígado en ratones<sup>2</sup> y cambios en la motilidad de recién nacidos de ratas preñadas sometidas a vapor de mercurio inhalado a niveles que no causaban toxicidad en la madre<sup>3,4</sup>.

Otros autores afirman que el vapor de mercurio induce la autoinmunidad de sujetos genéticamente susceptibles, siendo estas manifestaciones dependientes de las dosis<sup>5,6,7</sup>, así como también disminuye la capacidad reactiva del sistema

inmunitario frente agentes externos<sup>8</sup>. También puede provocar reacciones tóxicas cuando está presente como conservante de vacunas<sup>9</sup>. Summers et al., (1993) sugieren un aumento de la resistencia al mercurio de las bacterias de la flora intestinal en primates con obturaciones de amalgama.

El fenilmercurio afecta la espermatogénesis en aves de corral<sup>11</sup>. También aumenta la frecuencia de mutaciones en el ADN de células ováricas de hamster<sup>12</sup>. Complejos derivados del Hg<sup>2+</sup> (EDTA y EGTA), que convencionalmente se había asumido que eran biológicamente inertes, son potencialmente dañinos para el citoesqueleto neuronal según Duhr et al. (1993)

### 2. Estudios in vitro:

Hummert et al.(1993) someten varias preparaciones de amalgama a la acción de agentes blanqueantes dentales con peróxido de carbamida y observan una activa oxidación de las amalgamas liberando iones de mercurio en la solución.

### 3. Estudios en grupos de población con enfermedades supuestamente relacionadas con el mercurio:

Son y han sido muchas las enfermedades que se relacionan con el mercurio, ya sea contenido en medicamentos, inhalando vapores en lugares de trabajo, ingerido en los alimentos, etc. Se ha relacionado con enfermedades tan diversas como con el Síndrome de Young (sinusitis crónica, bronquitis, bronquiectasia en hombres con azoospermia obstructiva)<sup>15</sup>, dermatitis atrófica, asma, demencia, infarto cerebral, osteoporosis, hipertensión y diabetes en las que Nakagawa (1995) analiza cabellos y pelo de gente enferma observando unos valores de Hg considerablemente mayores que los de gente sana de la misma edad. Salonen et al., (1995) y Meltzer et al. (1994) demuestran una relación entre la ingestión diaria de Hg a través de pescado fresco y el aumento de riesgo de muerte por infarto agudo de miocardio, enfermedad coronaria y enfermedad cardiovascular. También se ha relacionado con una mayor incidencia de reacciones alérgicas por contacto de productos cosméticos en personas sensibilizadas al mercurio<sup>19,20,21</sup> o genéticamente predispuesta<sup>22</sup>. Tanson et al.(1995) comprueban que los valores de mercurio en riñón e hígado de personas afectas de esclerosis lateral amiotrófica son mayores que los que presentan los individuos del grupo control. Zaichick et al.(1995) observaron que los elementos

traza Ag, Co, Hg, I y Rb se encontraban en mayor cantidad en nódulos del tiroides tanto benignos como malignos. Estos resultados apoyan la hipótesis de que la influencia directa de metales pesados juega un papel primordial en la etiología del cáncer de tiroides. Henriksson et al. (1995), Smart et al. (1995) y Skoglund (1994) afirman que la amalgama dental tiene un papel etiológico en el desarrollo de lesiones liquenoides en pacientes predispuestos y debería ser eliminada y substituida cuando esté en contacto directo con el liquen. Incluso en los casos con lesiones de larga duración con pobre resultado de otros tratamientos se deberían eliminar todas las amalgamas de la boca. Fuortes et al. (1995) documentan un caso de intoxicación severa por mercurio en una familia en la que dos de sus componentes sufrieron trombocitopenia.

Seidler et al. (1996) realizan un vasto estudio en Alemania con el que demuestran la influencia de factores ambientales (entre otros un número significativamente mayor de amalgamas dentales) y genéticos en la etiología de la enfermedad de Parkinson.

#### 4. Estudios en población profesional o accidentalmente expuesta a mercurio (excepto odontólogos y personal auxiliar de clínica dental):

Se utilizan varias formas distintas para medir la cantidad de mercurio presente en el organismo: la cantidad excretada en orina<sup>30</sup>, la excretada en heces, la presente en sangre o un análisis in vivo de fluorescencia y radiología<sup>31</sup>.

Se han hecho estudios en personas profesionalmente expuestas al mercurio y se ha visto que aunque los niveles que presentan en orina y sangre entran dentro de lo considerado "no peligroso para la salud", se observan alteraciones de comportamiento<sup>32</sup>, disminución en la atención perceptual, tareas motoras y humor<sup>33</sup>, alteraciones del sistema inmunitario<sup>34,35</sup>, en la visión del color<sup>36</sup>, o un riesgo aumentado de sufrir una insuficiencia renal crónica<sup>37</sup>.

En casos de intoxicaciones se observan ya consecuencias más severas como una desregulación del córtex posterior del cerebro, asociada con déficits de atención y concentración y unos marcados niveles de agitación y ansiedad<sup>38</sup>, alteraciones en el desarrollo del cerebro en fetos y adolescentes<sup>39,40</sup>, o un riesgo aumentado de muerte por cáncer de pulmón<sup>41</sup>.

#### 5. Estudios en portadores de amalgamas

dentales:

También encontramos en la literatura trabajos en los que se comparan grupos de individuos con restauraciones de amalgama de plata con personas que nos presentan este tipo de obturaciones. Todos ellos coinciden en que los niveles de mercurio medidos en sangre, orina, heces, salivas<sup>42,43</sup> o incluso en leche materna<sup>44</sup> son mayores en las personas con obturaciones de amalgama que las que no las tienen. Estos niveles pueden aumentar en personas portadoras de amalgamas dentales en un grupo de pacientes, pero no así en la flora oral. Marcusson et al. (1996)<sup>47</sup> apoyan la hipótesis de que puede haber pacientes con cierta predisposición a presentar alergia o reacciones de intolerancia al mercurio de sus amalgamas dentales. Puede ser posible identificar a estos pacientes intolerantes con pequeñas dosis de mercurio inyectado percutáneamente. También Godfrey y Campbell (1994)<sup>48</sup> demuestran la naturaleza insidiosa de la toxicidad crónica del mercurio con variadas presentaciones clínicas al realizar un seguimiento de entre 1 y 4 años tras la retirada de las amalgamas dentales con un grupo de pacientes y comprobar la remisión de sus signos y síntomas clínicos. Henningson et al. (1996)<sup>49</sup> diferencian personas sanas de pacientes aquejados por síntomas derivados de sus amalgamas dentales mediante el Test de Mecanismo de Defensa con el que observan una lactancia generalizada en la percepción y pocas respuestas emocionales en el grupo de pacientes.

Skare (1995)<sup>50</sup> estudia la emisión de vapor de mercurio (Hg<sup>0</sup>) a partir de la cavidad oral y la excreción por la orina y heces en 34 individuos sanos portadores de amalgamas dentales. Extrapolando estos datos a la población total sueca (8 millones), sugieren una emisión al entorno de 100 Kg. de Hg. Ante estas cifras, el Parlamento Sueco optó por cesar la utilización de mercurio en cualquier campo. Esta decisión tomada en mayo de 1994, tiene como objetivo el acabar con el uso de mercurio en cualquier tipo de procesos en el año 2000.<sup>21</sup>

#### 6. Estudios en profesionales de la odontología:

No sólo se estudian los efectos que el mercurio contenido en las amalgamas dentales tienen en los pacientes portadores de este tipo de restauraciones, sino también cómo influye éste en los profesionales de la salud que están expuestos a él (odontólogos y personal auxiliar). Foo et al. (1993) investigaron los efectos psicológicos producidos en 94 dentistas

expuestos a 0.017 mg/m<sup>3</sup> de mercurio durante 7.4 años, y comparándolos con 54 controles se vio que la puntuación obtenida en el test era estadísticamente menor para los sujetos expuestos que para los controles. Este neurocomportamiento estaba relacionado con la intensidad y el tiempo de exposición, indicando esto que los efectos adversos son acumulativos. Estos resultados son apoyados por los obtenidos por Echevarría et al.(1995) poca concentración, labilidad emocional, irritación somato sensorial y cambios de humor en odontólogos no expuestos. Otro estudio en el que se obtienen resultados similares es el llevado a cabo por Ritchie et.al.(1995) en el que someten a 40 dentistas (20 con una edad media d 23 años y la otra mitad del grupo con una media de 41 años) a un extenso test psicomotor de cuyos resultados se dedujo que los dentistas mayores tenían tiempos de reacción más rápidos quizá por su experiencia pero una peor recuperación de memoria, lo que, según los autores, podría ser debido a una exposición crónica a bajos niveles de mercurio.

b) Estudios cuyos resultados abogarían por continuar con la utilización de la amalgama de plata como material de restauración en odontología.

1. Estudios en población profesionalmente expuesta al mercurio:

Lo que más se investiga al estudiar personas que en el trabajo están expuestas al mercurio, es si éste tiene alguna incidencia en sus sistemas inmunológicos o funciones endocrinas. Son varios los autores que en estudios comparativos entre personal expuesto y no expuesto no hallan diferencias en ninguno de los parámetros estudiados.

2. Estudios comparativos entre personas con obturaciones de amalgama y sin ellas:

Queda demostrado que si se realizan análisis de orina, sangre o heces comparando personas portadoras de amalgama con personas que no las llevan, los pacientes con amalgamas dentales obtendrán unos valores de mercurio más elevados que los que no las tienen pero la diferencia en orina es tan pequeña que no representa riesgo alguno para la salud renal<sup>59</sup>. Igualmente queda demostrado, que esta diferencia de mercurio no afecta ni resulta tóxica para el funcionamiento del hígado ni del sistema inmunitario<sup>60,61,62</sup>. Tampoco se ven afectadas ni las capacidades cognitivas ni

perceptivas, ni la salud física ni mental (memoria) en la población estudiada<sup>63,64</sup>. Tampoco se observan diferencias significativas ni en la resistencia al mercurio ni a distintos antibióticos en la flora fecal aerobia gram-negativa analizada<sup>65</sup>. En un estudio comparativo en alumnos de Groenlandia<sup>66</sup>, se comprueba que no existen diferencias de rendimiento en función de las concentraciones de Hg encontrado en pelo, pero estas concentraciones sí estaban relacionados con los hábitos alimenticios. Herrstrom & Hogstet (1984) constatan que los niños estudiados que habían presentado cuadros alérgicos (eczema, rinoconjuntivitis, asma) tenían un número menor de amalgamas dentales y de cualquier restauración (composites, ionómeros de vidrio) que el 44% que sí presentó cuadros asmáticos durante el curso anterior. Según Louwerse et al. (1995), los metales pesados tampoco son importantes en la producción de alteraciones de las motoneuronas, como en la esclerosis lateral amiotrófica o atrofia espinal muscular. Tampoco existe relación entre los valores de Hg en sangre de niños recién nacidos y los de sus madres portadoras de amalgamas dentales<sup>69</sup>. Incluso se ha calculado<sup>7</sup> la cantidad de mercurio que se libera en un crematorio procedente de personas con obturaciones de amalgama y sin ellas y, en ambos casos la cantidad detectada fue menor que la permitida, por lo que no son necesarias medidas preventivas adicionales.

Recientemente se ha sugerido que los campos magnéticos desprendidos por los monitores de ordenadores pueden incrementar en un 400% la cantidad de Hg liberado de las amalgamas dentales. Mullerminy et al.(1996) realizaron un experimento in vitro a partir de cuyos resultados afirman que no se da ningún aumento significativo en la liberación de mercurio debido a las exploraciones de Resonancia Magnética Nuclear, por lo que no existe ningún riesgo incrementado para la salud.

## DISCUSION

Hemos visto que existen numerosos trabajos que nos hablan de la toxicidad del mercurio, pero hemos de discernir claramente lo que es una exposición a niveles tóxicos de ese metal (bien sea profesionalmente o por accidente) y la exposición que tienen nuestros pacientes a través de sus restauraciones de amalgama de plata. Otra vertiente de este tema es considerar a los odontólogos, estomatólogos y auxiliares de clínica dental como personal "profesionalmente expuesto", siendo la fuente de exposición la amalgama dental en todo

su proceso de batido, colocado en la cavidad, compactado, bruñido y, en menor número de ocasiones la remoción de amalgamas antiguas por necesidad o por demanda expresa del paciente, que es precisamente cuando más mercurio se libera. En clínica deberán seguirse unas precauciones básicas para reducir al mínimo la liberación de vapor de mercurio al realizar una restauración de amalgama y prevenir exposiciones accidentales o excesivas<sup>72</sup>. Debemos trabajar en espacios bien ventilados, utilizar la proporción más baja posible de amalgama/Hg, alejar la amalgamas antiguas o se pulan nuevas o limpiar el Hg derramado y los restos que puedan quedar en el dispensador con la aspiración o una tira adhesiva.

En nuestro país no está tan extendido entre los pacientes el recelo hacia las amalgamas dentales como en el Norte de Europa y en los Estados Unidos. a pesar de ello, la población en general se preocupa cada día más por su salud y más concretamente por su salud bucodental. Nuestros pacientes quieren saber que materiales se les coloca en la boca y porqué uno y no otro. En los adultos, cada vez se solicitan mayor cantidad de obturaciones "blancas" pero no por una posible toxicidad de la tradicional amalgama dental sino por un requerimiento estético. En odontopediatría, dentro de todos los productos de que disponemos hoy en día para restaurar dientes deciduales (sobre todo molares) la amalgama de plata sigue siendo muy útil por su resistencia.

Creemos que la polémica suscitada en torno a las amalgamas dentales podría ser algo exagerada. De todos los estudios y trabajos revisados podemos deducir que existe una pequeña parte de la población con una predisposición genética (genotipo, MHC)<sup>73</sup> que la hace más susceptible al efecto de las amalgamas dentales y en este pequeña parte de la población sí podrían darse efectos colaterales de hipersensibilidad a otros tipos de sustancias como jabones, cremas, otros metales, etc. Se deberían intensificar los estudios para identificar estos genotipos MHC susceptibles, tomando como referencia o punto de partida los casos referidos de personas expuestas más fuertemente a metales con reacciones sistémicas autoinmunes. También sería necesario realizar más estudios para discernir si otra composición de metales en las amalgamas dentales disminuirá el umbral de las reacciones adversas inmunológicas como parecen indicar estudios recientes<sup>7</sup>.

Por otro lado parece desproporcionando creer que una o varias restauraciones de amalgama liberen el mercurio suficiente como para causar enfermedades como la esclerosis múltiple, la

enfermedad de Alzheimer o artritis, según afirma la Nacional Multiple Sclerosis Society. Creemos que también ha quedado suficientemente demostrado que la cantidad de mercurio ingerida o inhalada del medio ambiente y a partir de los alimentos y el agua es mayor que la liberada a partir de las amalgamas dentales. Además tampoco sabemos a ciencia cierta Olea y Pulgar (1996)<sup>74</sup> aparecido en la revista *Environmental Health Perspective* analiza la posible toxicidad esfuerzos a estudiar una posible toxicidad de otros materiales dentales como se le han dedicado al mercurio, tanto a nivel clínico como de laboratorio, tal vez también se encontraría la posibilidad de producir efectos secundarios alérgicos o de hipersensibilidad en estos materiales más estéticos.

La Food and Drug Administration, el National Institutes of Health Technology Assessment Conference y el National Institutes on Dental Research de los Estados Unidos afirman que la amalgama dental es un material de restauración seguro y efectivo. En 150 años de uso, se han publicado únicamente 100 casos de reacciones alérgicas a la amalgama dental en la literatura. En 1991, la FDA's Dental Products Panel, afirmó que no había razón alguna para eliminar las restauraciones de amalgama. Y el U.S. Public Service concluyó, en 1993, que "no existía ningún motivo razonable para pensar que el evitar o eliminar las amalgamas iba a suponer un efecto beneficioso para la salud". De hecho, es desaconsejable subsistir las amalgamas innecesariamente pues ello puede causar daños estructurales en dientes sanos. A pesar de las precisiones por parte de la opinión pública, la Asociación Dental Americana sigue apoyando el uso de la amalgama dental: el Organismo de Opinión Consultivo resolución 42H-1986 (Trms. 1986:536) que: "la remoción de amalgamas en pacientes no alérgicos con el fin de eliminar sustancias tóxicas del organismo es impropio y poco ética cuando es una decisión tomada únicamente por el profesional. Por otro lado, si se acepta el cambio de este material de restauración por otro distinto ante requerimientos expreso del paciente pero tampoco fallará a su ética profesional si decide no atender estas peticiones por no encontrar una razón médica suficientemente válida que recomiende la adopción de tal medida. En cualquier caso, el odontólogo deberá explicar al paciente en qué consiste esta técnica y la renuncia a la misma. Determinar cualquier riesgo de daño en la estructura dental, discutir el coste de la substitución y las desventajas que conlleva el nuevo material. Animar al paciente a que consulte con su médico de cabecera

especialmente en los casos en que el individuo está convencido de que la eliminación de sus amalgamas mejorará su estado de salud (por ejemplo en casos de esclerosis múltiple o artritis)"74.

Por tanto, la ADA coincide con las afirmaciones de la US Public Health Service en que la amalgama dental continua desempeñando un importante papel en el mantenimiento de la salud oral75.

Después de contemplar en esta revisión las distintas posturas y opiniones que autores de diferentes países tienen de la utilización de la amalgama dental, no pretendemos ni abogar por ella ni rechazarla completamente.

Simplemente queremos reflejar que quizá nos parecen algo radicales algunos de los criterios y puntos de vista expuestos. Creemos que en estos casos las opiniones pueden haberse dado más por presiones por parte de los intereses comerciales de los fabricantes de otros materiales dentales alternativos que han influido en la opinión pública creando la alarma social más que por la amenaza real que pueda suponer el mercurio contenido en las amalgamas dentales. Es evidente que es un material cada vez menos utilizado y que cada día

nuestros pacientes nos exigen una mayor estética en sus restauraciones. Pensamos que la tendencia futura será a ir utilizando cada vez menos la amalgama pero no debido a sus posibles efectos dañinos o tóxicos para la salud sino gracias al impulso y los avances en las investigaciones en otros campos que llegarán a encontrar sustitutos mejores para restaurar la función y la estética del diente perdidos por caries u otras causas.

A pesar de todo ello, la amalgama sigue siendo un material válido para la restauración de dientes temporales que deberá permanecer en la boca un corto período de tiempo y cumplirán bien con su cometido. Teniendo en cuenta además que en los niños la demanda estética no es tan importante como en adultos, la amalgama conserva su eficacia como material restaurador para dientes temporales hasta la erupción de los permanentes. Sabemos no obstante que la frecuencia de su utilización en odontopediatría seguirá descendiendo en los próximos años en favor de materiales estéticamente más valorados, aunque de momento presenten algunos inconvenientes en la técnica de aplicación trabajando con niños.

## BIBLIOGRAFIA

- \* **GONZALES FENANDEZ, E.**: Toxicocinética y evaluación de riesgos para la salud producidos por la exposición a mercurio metálico. *Medicina y Seguridad del Trabajo* 1987;34:30-41.
- \* **BOFFETA, P.; MERLER, E.; VAINIO, H.**: Carcinogenicity of mercury and compounds. *Scand J Work Environ Health*, 1993;15:391-396.
- \* **DANIELSSON, B.R. ; FREDRIKSSON, A., DAHLGREN, L, GARDLUND, A.T.; OLSSON, L, DENCKER, L; ARCHER, T.**: Behavioral effects of prenatal metallic mercury exposure in rats. *Neurotoxicol Teratol* 1993;15:391-396.
- \* **SOEDERSTROEM, S.; FREDRIKSSON, A., DENCKER, L; EBENDAL, T.**: The effect of mercury vapour on cholinergic neurons in the fetal brain: studies on the expression of nerve growth factor and its low- and high-affinity receptors. *Development Brain Research* 1995;85:96-108.
- \* **HUA, J.; PELLETIER, J.; BERLIN, M.; DRUET, P.**: Autoimmune glomerulonephritis induced by mercury vapor exposure in the Brown Norway rat. *Toxicology* 1993;79:119-129
- \* **ARFVINGE, K., HANSSON, H.; HULTMAN, P.**: Systemic autoimmunity due to mercury vapor exposure in genetically susceptible mice: dose-response studies. *Toxicol Appl Pharmacol* 1995;132:299-309.
- \* **HULTMAN, P.; JOHANSSON, U.; TURLEY, S.J.; LINDH, U.; ENESTROM, S.; POLLARD, K.M.**: Adverse immunological effects and immunity induced by dental amalgam and alloy in mice. *FASEB J* 1994;8:1183-1190.
- \* **ELLERMANN-ERIKSEN, S.; CHRISTENSEN, M.M.; MOGENSEN, S.C.**: Effect of mercuric chloride on macrophage-mediated resistance mechanisms against infection with herpes simplex virus type 2. *Toxicology* 1994;93:269-287.
- \* **UCHIDA, T.; NAITO, S.; KATO, H.; HATANO, L; HARASHIMA, A.; TERADA, Y.; OHKAWA, T.; CHINO, F.; ETO, K.**: Thimerosal induces toxic reaction in non-sensitized animals. *Int Arch Allergy Immunol* 1994;104:296-301.
- \* **SUMMERS, A. O., WIREMAN, J.; VIMY, M.J., LORSCHIEDER, F.L; MARSHALL, B.; LEVY, S.B.; BENNET, S.; BILLARD, L.**: Mercury released from dental "silver" fillings provokes an increase in mercury- and antibiotic-resistant bacteria in oral and intestinal flora of primates. *Antimicrob Agents Chemother* 1993;37:825-834.
- \* **MARETTA, M.; MARETTOV, A.E.; SKROB, ANEK, P.; LEDE, C.M.**: effect of mercury on the seminiferous epithelium of the fowl testis. *Acta Vet ung* 1995;43:153-61.
- \* **ARIZA, M.E.; HOLLIDAY, J.; WILLIAMS, M.V.**: Mutagenic effect of mercury (II) in eukaryotic cells, *In vivo* 1994;8(4):