



Reçu le :  
9 avril 2008  
Accepté le :  
22 janvier 2009  
Disponible en ligne  
5 mai 2009

Disponible en ligne sur  
 ScienceDirect  
[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

# L'imprégnation mercurielle des dentistes et de leurs assistants dans la ville de Monastir, Tunisie

## Mercury impregnation in dentists and dental assistants in Monastir city, Tunisia

N. Chaari<sup>1,\*</sup>, A. Kerkeni<sup>2</sup>, S. Saadeddine<sup>1</sup>, F. Neffati<sup>3</sup>, T. Khalfallah<sup>1</sup>, M. Akrouf<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Service de médecine du travail et de pathologies professionnelles, CHU de Monastir, 1, rue du 1er-Juin, 5000 Monastir, Tunisie

<sup>2</sup> Laboratoire de recherche sur éléments traces, radicaux libres et antioxydants, département de biophysique, faculté de médecine de Monastir, 5000 Monastir, Tunisie

<sup>3</sup> Laboratoire de biochimie et toxicologie, CHU de Monastir, 5000 Monastir, Tunisie

### Summary

**Introduction.** The property of mercury to amalgamate with other metals is used to create a material for filling teeth. This material remains the cheapest and most efficient in tooth restoration. Mercurial toxicity has been documented since Antiquity but the metal remains widely used in some countries. This study compared mercury impregnation in dentists and dental assistants in Monastir (Tunisia) to another population not exposed professionally.

**Subjects and methods.** A cross-sectional study was made on 52 dentists and dental assistants working in private offices and in the stomatology unit of the Monastir teaching hospital, with a control group of 52 physicians and nurses working in the Monastir Fattouma Bourguiba hospital. The groups were paired according to age and gender. The study lasted three months. A questionnaire investigated the socioprofessional features of the study population, non professional mercury exposure, work environment, the various amalgam handling and preparation techniques, and preventive hygiene measures. Urinary and salivary sampling was performed so as to prevent any accidental mercurial contamination. Mercury level was assessed by atomic absorption spectroscopy in an automatic sampler, urine creatinine with Jaffé's colorimetric reaction. The results of mercury level assessment were expressed in  $\mu\text{g/g}$  of creatinine, salivary mercury in  $\mu\text{g/l}$ . The statistical analysis was made with the Epi.info 6<sup>®</sup> software.  $\text{K}\chi^2$  and Fisher tests were used to compare qualitative variables. The ANOVA test was used to compare averages with a statistic significance threshold at 0.05.

**Results.** Sixty-one percent of individuals with risk exposure worked in a dental clinic. Bruxism and onychophagia were more important in the control group with a significant statistical difference (respectively,  $p = 0.01$  and  $p < 0.0001$ ). The urinary and

### Résumé

**Introduction.** Les propriétés d'amalgamation du mercure avec d'autres métaux sont utilisées pour former un matériau d'obturation dentaire. L'amalgame reste le matériau le plus performant et le moins coûteux dans la restauration dentaire. Bien que la toxicité mercurielle soit connue depuis l'antiquité, le mercure reste très utilisé dans certains pays. Cette toxicité a été étudiée chez les odontologistes et leurs assistants de différents pays, mais pas en Tunisie. Cette étude a comparé l'imprégnation mercurielle chez des professionnels dentaires de Monastir (Tunisie) à celle d'une population non exposée professionnellement.

**Matériel et méthodes.** Cinquante-deux sujets exposés (dentistes et assistants dentaires) de cliniques dentaires, de cabinets privés et du service de stomatologie de l'hôpital universitaire de Monastir ont été comparés à un groupe témoin de 52 médecins et infirmiers travaillant à l'hôpital Fattouma Bourguiba de Monastir. Les groupes étaient appariés selon le sexe et l'âge. L'étude s'est déroulée sur trois mois. Un questionnaire a recensé les caractéristiques socio-professionnelles, les expositions non professionnelles au mercure, l'environnement de travail, les différentes techniques de manipulation et de préparation des amalgames et les mesures de prévention et d'hygiène. Des prélèvements urinaires et salivaires ont été effectués de manière à éviter toute contamination mercurielle accidentelle. Le mercure a été dosé par spectrométrie d'absorption atomique dans un échantillonneur automatique, la créatinine urinaire par colorimétrie de Jaffé. Les résultats de mercuriurie ont été exprimés en  $\mu\text{g/g}$  de créatinine, ceux de mercure salivaire en  $\mu\text{g/l}$ . L'analyse statistique a été faite sur le logiciel Epi.info 6<sup>®</sup>. Les tests de  $\text{k}\chi^2$  et de Fisher ont servi pour la comparaison des variables qualitatives. Le test d'Anova a été

\* Auteur correspondant.  
e-mail : chaari\_ne@yahoo.fr

salivary mercury levels were significantly increased in the exposed group, with respective values of  $20.4 \pm 42.4 \mu\text{g/g}$  of creatinine and  $10.6 \pm 13.02 \mu\text{g/l}$  versus  $0.04 \pm 0.3 \mu\text{g/g}$  of creatinine and  $0 \mu\text{g/l}$  in the control group. Disposing of amalgam waste was inadequate in 94% of the cases. The variation of mercury in urine was significantly influenced by the presence of fabric curtains ( $p = 0.04$ ). Eating lunch at meals at the work place was also linked to a significant increase of mercury levels in urine ( $p = 0.04$ ). The storage mode of mercury in open containers was a significant factor for variation of mercury level ( $p = 0.03$ ).

**Discussion.** Most dentists' private offices in Monastir do not comply or comply weakly with prevention measures linked to risk of mercury poisoning. Awareness campaigns were launched as well as actions for the improvement of work conditions: efficient aspiration of offices containing fixed sources of mercury, adequate storage of mercury and waste, and compliance to occupational hygiene rules.

© 2009 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

**Keywords:** Mercury, Dentistry, Occupational exposure

## Introduction

Les propriétés d'amalgamation du mercure avec d'autres métaux sont utilisées depuis plus de 150 ans pour former un matériau d'obturation dentaire. L'amalgame reste le matériau le plus performant et le moins coûteux dans la restauration dentaire [1-3]. Au Québec, l'amalgame est utilisé dans environ 80 % des restaurations dentaires. En Suède et en Allemagne, son utilisation a été restreinte pour des raisons écologiques [4]. La toxicité du mercure est connue depuis l'antiquité. L'exposition des odontologistes et de leurs assistants a été étudiée en Suède, au Canada et en France. Certains facteurs de contamination sont controversés [2,5]. Il n'existe pas d'études tunisienne.

Nous avons comparé l'imprégnation mercurielle chez des professionnels dentaires de Monastir (Tunisie) à celle d'une population non exposée professionnellement.

## Matériel et méthode

Cinquante deux sujets exposés (dentistes et assistants dentaires) de cliniques dentaires, de cabinets privés et du service de stomatologie de l'hôpital universitaire de Monastir

utilisé pour la comparaison des moyennes avec un seuil de signification statistique fixé à 0,05.

**Résultats.** Soixante et un pour cent des sujets exposés exerçaient dans une clinique dentaire. Le bruxisme et l'onychophagie étaient plus importants dans le groupe témoin avec une différence statistiquement significative (respectivement  $p = 0,01$  et  $p < 0,0001$ ). Les mercuriuries et le mercure salivaire de sujets exposés étaient significativement plus élevées que celles des témoins (respectivement  $p = 0,001$  et  $p < 0,0001$ ). L'évacuation des déchets d'amalgames était inadéquate dans 94 % des cas. La variation de mercuriurie a été significativement influencée par la présence de rideaux en tissus ( $p = 0,04$ ). Le repas sur le lieu du travail a entraîné une augmentation significative des taux de mercuriurie ( $p = 0,04$ ). Le mode de stockage du mercure dans des récipients ouverts était un facteur de variation significatif de la mercuriurie ( $p = 0,03$ ).

**Discussion.** La majorité des cabinets dentaires de Monastir n'applique pas ou de manière peu rigoureuse les mesures de prévention liées au risque d'intoxication mercurielle. Des campagnes de sensibilisation ont débuté et des actions d'amélioration des conditions de travail ont été entamées : mise sous hotte aspirante de toutes sources fixes de mercure, bonne conservation du mercure et des déchets et respect des règles d'hygiène de travail.

© 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**Mots clés :** Mercure, Dentisterie, Exposition professionnelle

(Tunisie) ont été comparés à 52 témoins (médecins et infirmiers de l'hôpital Fattouma Bourguiba de Monastir). Les critères d'inclusion du premier groupe étaient : six mois au minimum d'ancienneté professionnelle et une manipulation d'amalgames dentaires. Ont été exclues les personnes ayant eu une exposition professionnelle antérieure au mercure, celles ayant exercé moins de six mois ou ayant eu une interruption d'exercice professionnel de plus de 15 jours au cours des deux mois précédant l'étude, les alcooliques et les épileptiques. Toute personne du groupe témoin ayant exercé ou exerçant une activité professionnelle l'exposant au mercure a été exclue.

Les groupes ont été appariés selon le sexe et l'âge. L'étude s'est déroulée sur une période de trois mois (octobre-décembre 2007) durant laquelle un questionnaire, des prélèvements salivaires et d'urines ont été effectués par le même enquêteur. Les caractéristiques sociodémographiques, les antécédents médicochirurgicaux, l'exposition non professionnelle et les facteurs pouvant influencer la mercuriurie ont été analysés. Une observation ouverte des conditions de travail dans les cabinets dentaires a été réalisée grâce à une description plus objective des différentes techniques professionnelles et des mesures de prévention et d'hygiène.

Les prélèvements urinaires et salivaires ont été effectués de manière à éviter toute contamination mercurielle. Les différents échantillons ont été préalablement traités par l'acide nitrique et le triton. Le mercure a été dosé sur échantillonneur automatique par spectrométrie d'absorption atomique électrothermique.

La créatinine urinaire a été dosée par colorimétrie de Jaffé. Les résultats de mercuriurie ont été exprimés en  $\mu\text{g/g}$  de créatinine, ceux de mercure salivaire en  $\mu\text{g/l}$ . Des paramètres d'exposition non professionnelle pouvant influencer la mercuriurie ont été pris en compte : nombre d'amalgames présents sur la denture, consommation de poissons ou de chewing-gum, tabagisme, bruxisme, onychophagie, présence d'autres métaux en bouche et durée moyenne de présence simultanée avec les amalgames.

L'analyse statistique a été effectuée avec le logiciel Epi.info 6<sup>®</sup>. Les tests du  $\chi^2$  et de Fisher ont été utilisés pour la comparaison des variables qualitatives. Le test d'Anova a été utilisé pour la comparaison des moyennes avec un seuil de signification statistique fixé à 0,05.

## Résultats

La population exposée comportait 35 dentistes (67 %) et 17 assistant(e)s dentaires (33 %). Le groupe témoin était formé

**Tableau I**  
Répartition de la population exposée selon le secteur de travail.

Secteur		Effectif	%
Clinique dentaire	Odontologie	17	32,7
	conservatrice		
	Pédo-odontologie	15	28,8
Cabinets privés		10	19,2
Service de stomatologie		10	19,2
Total		52	100

**Tableau II**  
Comparaison des facteurs d'exposition non professionnelle pouvant influencer la mercuriurie.

Paramètres	Exposés (%)	Témoins (%)	Différence non significative = NS Différence significative $p < 5\%$
Nombre d'amalgames en bouche	56	51	NS
Consommation de poissons (1 à 3 repas par semaine)	79,4	79,2	NS
Tabagisme	84,6	79,8	NS
Bruxisme	6,6	17	0,01
Consommation de chewing-gums	15	17,9	NS
Onychophagie	4,7	23,6	$< 0,0001$ .
Autres métaux en bouche	14,4	14,4	NS
Respiration buccale	4,2	4,2	NS
Durée moyenne de présence simultanée en bouche de métaux avec les amalgames (en année)	7,2	2,9	NS

NS : non significatif.

de 19 médecins, 31 infirmiers et deux secrétaires médicales. L'âge moyen de la population globale était de  $40,6 \pm 9,7$  ans. Celui des sujets exposés était de  $39,7 \pm 9,7$  ans et celui des témoins de  $41,4 \pm 9,6$  ans ( $p$  non significatif). Soixante et un pour cent de la population exposée exerçait dans une clinique dentaire (tableau I). Le bruxisme et l'onychophagie étaient plus importants dans le groupe témoin avec une différence statistiquement significative (respectivement  $p = 0,01$  et  $p < 0,0001$ ) (tableau II). Les mercuriuries moyennes des sujets exposés et témoins étaient respectivement de  $20,4 \pm 42,4 \mu\text{g/g}$  ( $13,8 \pm 22,7 \mu\text{g/l}$ ) et  $0,04 \pm 0,3 \mu\text{g/g}$  ( $0,03 \pm 0,2 \mu\text{g/l}$ ) de créatinine ( $p = 0,001$ ). Le taux moyen de mercure salivaire était de  $10,6 \pm 13 \mu\text{g/l}$  chez les sujets exposés et nul dans le groupe témoin ( $p < 0,0001$ ). Il n'y avait pas de différence sur les taux moyens de mercure urinaire et salivaire en fonction de la qualification professionnelle, du secteur d'activité et de la durée d'exposition des professionnels dentaires (tableau III). Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les professionnels bruxomanes ou onychophages et ceux indemnes de ces tics. Certains postes de travail étaient dotés de revêtements muraux. Seulement cinq postes étaient équipés d'une ventilation mécanique centrale. L'évacuation des déchets d'amalgames était inadéquate dans 94 % des cas. La variation de mercuriurie a été significativement influencée par la présence des rideaux en tissus ( $p = 0,04$  ; [tableau IV]). Le repas sur le lieu de travail a entraîné une augmentation significative des taux de mercuriurie ( $p = 0,04$  ; [tableau IV]). Le mode de stockage du mercure dans des récipients ouverts était un facteur de variation significatif de la mercuriurie ( $p = 0,03$  ; [tableau IV]). L'influence du mode de stockage des déchets d'amalgame n'a pu être évaluée, trois sujets les conservaient en récipients ouverts. D'autres facteurs environnementaux liés aux conditions du travail ont été étudiés (Tableau IV). La mercuriurie n'était pas différente en cas de

**Tableau III**

Variation des taux de mercure urinaire et salivaire en fonction de la qualification professionnelle, du secteur d'activité et de la durée d'exposition des sujets exposés.

		Valeurs moyennes de mercuriurie en $\mu\text{g/g}$ de créatinine <i>p</i>		Valeurs moyennes de mercure salivaire en $\mu\text{g/l}$ <i>p</i>	
Paramètres	Dentistes	17,3 $\pm$ 41,8	NS	8,5 $\pm$ 9,1	NS
	Assistants	31,0 $\pm$ 15,6		13,7 $\pm$ 22,8	
Ancienneté	1 à 5	23,6 $\pm$ 37,7	NS	11,7 $\pm$ 11,1	NS
	> 5	14,2 $\pm$ 17,3		14,2 $\pm$ 4,1	
Rythme de travail	Mi-temps	8,8 $\pm$ 16,49	NS	10,9 $\pm$ 9,1	NS
	Temps-plein	22,1 $\pm$ 44,91		10,5 $\pm$ 10,3	
Secteur d'activité	Privé	20,6 $\pm$ 22,2	NS	10,6 $\pm$ 8,3	NS
	Hospitalo-universitaire	20,3 $\pm$ 22,9		9,9 $\pm$ 14,8	

NS : non significatif.

**Tableau IV**

Variation du taux de mercure urinaire et salivaire en fonction des conditions du travail et de l'infrastructure du cabinet dentaire.

Paramètres		Valeurs moyenne de mercuriurie en $\mu\text{g/g}$ de créatinine <i>p</i>		Valeurs moyennes de mercure salivaire en $\mu\text{g/l}$ <i>p</i>	
Rideaux en tissu	Absents	15,1	0,04	12,1	NS
	Présents	31,7		7,3	
Revêtements du sol	Moquette	27,8	NS	13,6	NS
	Plastique	28,6		15,0	
	Carrelage	16,2		8,6	
Ventilation du cabinet	Ventilation centrale mécanique	8,8	NS	10,0	NS
	climatisation	17,6		9,8	
Nettoyage de sols	Lavage seul	27,3	NS	11,8	NS
	Aspiration+lavage	15,1		9,3	
Repas sur les lieux de travail	Oui	37,7	0,04	13,4	NS
	Non	17,1		10,1	
Stockage du mercure	Récipient fermé	15,8 $\pm$ 26,46	0,03	10,5 $\pm$ 10,4	NS
	Récipient ouvert	27,47 $\pm$ 57,98		10,8 $\pm$ 9,7	

NS : non significatif.

manipulation du mercure en vrac et en cas de manipulation de l'amalgame à mains nues. Le nombre d'amalgames posés par jour tendait à faire augmenter les taux de mercuriurie (tableau V). Le port permanent de gants ne modifiait pas significativement les taux de mercuriurie (tableau VI).

## Discussion

L'exposition professionnelle mercurielle était réelle chez les dentistes de Monastir et leurs assistants, malgré des techniques modernes d'obturation : capsules prédosées et utilisation plus fréquente des composites. Les valeurs de mercuriurie et de mercure salivaire ont été nettement supérieures aux limites recommandées par l'American Conference Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) pour les personnels exposés (5  $\mu\text{g/l}$ ). Dans la plupart des pays du monde le seuil limite biologique d'exposition est inférieur

ou égal à 50  $\mu\text{g/g}$  de créatinine [1,2,5,6]. Le choix du dosage de la mercuriurie se justifie par la bonne corrélation entre l'intensité de l'exposition chronique et l'excrétion urinaire [4,6-8]. L'intérêt du mercure salivaire en tant qu'indicateur biologique d'exposition est controversé [7,9]. Dans notre étude, une différence significative des taux de moyens de mercure salivaire a été observée entre les deux populations. Ce résultat doit être considéré avec beaucoup de réserve en raison de la difficulté d'interprétation de la variabilité des taux retrouvée dans la littérature.

Dans les publications, une diminution considérable des taux de mercuriurie a marqué l'évolution de l'imprégnation mercurielle des dentistes et de leurs assistants [4,10-14]. Cette baisse constante a été attribuée à l'application des conseils de sécurité ainsi qu'à la large utilisation du mercure prédosé remplaçant le mercure en vrac. Nous ne corroborons pas ces résultats malgré l'utilisation prédominante des capsules

**Tableau V**  
Variation de mercuriurie et du mercure salivaire en fonction des techniques de travail.

Paramètres		Valeurs moyennes de mercuriurie en $\mu\text{g/g}$ de créatinine	<i>p</i>	Valeurs moyennes de mercure salivaire en $\mu\text{g/l}$	<i>p</i>
Préparation des amalgames	Vrac	34,62 $\pm$ 30,63	NS	16,96 $\pm$ 12,28	NS
	Prédosé	20,81 $\pm$ 48,73		10,19 $\pm$ 8,92	
	Prédosé + matériau composite	15,78 $\pm$ 33,98		9,30 $\pm$ 10,31	
Nombre moyen d'amalgames posés /semaine	0	14,3	NS	14,3	NS
	1-10	18,4		7,7	
	> 11	30,8		10,9	
Nombre moyen d'amalgames déposés /semaine	0	20	NS	14	NS
	1-2	20,6		6,3	
	3-5	21,8		37,2	
Technique de dépose	Spray d'eau	18,4	NS	9,9	NS
	À sec + aspiration	14,7		3,7	
Techniques de polissage	Spray d'eau	24,3	NS	26,8	NS
	À sec + aspiration	16,2		7,7	
Travail à 4 mains	Présent	17,09 $\pm$ 27,29	NS		
	Absent	21,81 $\pm$ 47,75			
Entretien de l'amalgamateur	Effectué	25,0 $\pm$ 30,00	NS	13,57 $\pm$ 10,20	NS
	Non effectué	19,48 $\pm$ 46,01		9,64 $\pm$ 9,94	

NS : non significatif.

**Tableau VI**  
Variation de mercuriurie et du mercure salivaire en fonction des moyens de protection.

Paramètres		Valeurs moyenne de mercuriurie en $\mu\text{g/g}$ de créatinine	<i>p</i>	Valeurs moyenne de mercure salivaire en $\mu\text{g/l}$	<i>p</i>
Port de gants	Absent	11,04 $\pm$ 22	NS	21,5 $\pm$ 12,1	NS
	Épisodique	9,83 $\pm$ 21,2		14,68 $\pm$ 11,6	
	Permanent	24,55 $\pm$ 47,6		8,25 $\pm$ 8,5	
Port de masque	Absent	20,81 $\pm$ 32,71	NS	11,93 $\pm$ 0,3	NS
	Épisodique	24,71 $\pm$ 58,67		10,11 $\pm$ 7,9	
	Permanent	10,99 $\pm$ 22,98		7,54 $\pm$ 10,1	

NS : non significatif.

prédosées. Cela pourrait s'expliquer, d'une part, par la mauvaise formation et information du personnel exposé sur les risques encourus et, d'autre part, par certaines techniques et pratiques du travail. L'imprégnation mercurielle a été moins marquée chez les dentistes que leurs assistants. Ces derniers étaient chargés de la préparation des amalgames, réalisée parfois à mains nues et de la stérilisation des instruments. La métrologie atmosphérique du mercure permettrait, d'une part, la mise en évidence des points d'exposition et des sources de pollution et, d'autre part, d'estimer la dose toxique inhalée par le port de capteurs individuels. Nous ne l'avons pas réalisé par manque de moyens. La diminution de la mercuriurie chez les dentistes ayant une ancienneté

professionnelle de plus de cinq ans pourrait s'expliquer par le fait que la majorité de la population exposée travaillait à la clinique dentaire en tant que praticiens universitaires avec une moindre manipulation d'amalgames. Comme dans la littérature, nous avons constaté une augmentation de mercuriurie chez les personnes manipulant du mercure en vrac par rapport à celles utilisant des capsules prédosées [1,9,15]. L'emploi de ces capsules prédosées est devenu courant (près de 9 densites sur 10 interrogés). Mais les capsules n'ont pas la même étanchéité selon plusieurs études [10,15,16]. Les données sur l'élévation des taux de mercuriurie en fonction du nombre d'amalgames posés par semaine était également conformes à celles de la littérature [6,16,17]. La

majorité des dentistes effectuait la pose des amalgames sous spray d'eau (66 %) ou sous aspiration à sec (34 %). Cela semblait diminuer fortement la diffusion des vapeurs de mercure. La dépose des amalgames a été décrite dans la littérature comme étant moins contaminante que la pose et la préparation [15-18].

D'après notre étude, les facteurs environnementaux professionnels (rideaux en tissu) pourraient majorer l'imprégnation mercurielle. Contrairement aux données de la littérature, nous n'avons pas trouvé de relation entre la nature du revêtement de sol ou du plan de travail et l'intensité de la pollution de fond du cabinet [16,19]. Les moquettes et les planchers sont des facteurs aggravants par rétention des poussières et des microgouttes de mercure [16,19]. Les parquets de bois sont déconseillés par plusieurs auteurs à cause des interstices entre les lames, entre le mur et la plinthe [12,17]. Les revêtements plastiques permettent l'élimination mercurielle plus facilement, mais selon certains auteurs, ils contribuent à une pollution plus importante des cabinets [15]. Il faudrait privilégier les sols faciles à nettoyer, notamment en plastique sans joints et adhérents aux surfaces verticales jusqu'à une hauteur d'au moins 10 cm. Les modalités de stockage de mercure étaient inadéquates (stockage dans des récipients ouverts). La préconisation est un récipient fermé sous eau, huile, alcool ou liquide révélateur [19,20]. Comme dans la littérature, nous avons constaté que la prise de repas sur les lieux de travail est un facteur de risque [21,22]. Le lavage des mains et l'utilisation des masques ont été insuffisamment appliqués. L'utilisation des gants donnait un sentiment de sécurité alors que les gants pourraient agir comme un pansement occlusif favorisant le passage transcutané du mercure. Bien que notre étude n'ait pas montré de différence significative, nous préconisons le lavage systématique des mains et le port d'un masque.

La majorité des cabinets dentaires de Monastir n'appliquent pas ou de manière peu rigoureuse les mesures de prévention liées au risque d'intoxication mercurielle. Des campagnes de sensibilisation ont débuté et des actions d'amélioration des conditions de travail ont été entamées : mise sous hotte aspirante de toutes sources fixes de mercure, bonne conservation du mercure et des déchets et respect des règles d'hygiène de travail.

## Références

1. Barregard L. Mercury from dental amalgam: looking beyond the average. *Occup Environ Med* 2005;62:352-3.
2. Bolger PM, Schwetz BA. Mercury and health. *N Engl J Med* 2002;347:1735-6.
3. Dye BA, Schober SE, Dillon CF, et al. Urinary mercury concentrations associated with dental restorations in adult women aged 16-49 years: United States, 1999-2000. *Occup Environ Med* 2005;62:368-75.
4. Langworth S, Sallsten G, Barregard L, Cynkier I, Lind ML, Soderman E. Exposure to mercury vapor and impact on health in the dental profession in Sweden. *J Dent Res* 1997;76:1397-404.
5. Zolfaghari G, Esmaili-Sari A, Ghasempouri SM, Faghihzadeh S. Evaluation of environmental and occupational exposure to mercury among Iranian dentists. *Sci Total Environ* 2007;381:59-67.
6. Hansen G, Victor R, Engeldinger E, Schweitzer C. Evaluation of the mercury exposure of dental amalgam patients by mercury triple test. *Occup Environ Med* 2004;61:535-40.
7. Iavicoli I, Carelli G, Lajolo C, Raffaelli L, Marinaccio A, Giuliani M. Biomonitoring of titanium, mercury, platinum, rhodium and palladium in dental health care workers. *Occup Med* 2004;54:564-6.
8. Mason HJ, Hindell P, Williams NR. Biological monitoring and exposure to mercury. *Occup Med* 2001;51:2-11.
9. Joselow MM, Ruiz R, Goldwater LJ. Absorption and excretion of mercury in man: salivary excretion of mercury and its relationship to blood and urine mercury. *Arch of Environ Health* 1968;17:35-8.
10. Eley BM. The future of dental amalgam: a review of the literature. Part 2: Mercury exposure in dental practice. *Br Dent J* 1997;182:293-7.
11. Cianciola ME, Echeverria D, Martin MD, Aposian HV, Woods JS. Epidemiologic assessment of measures used to indicate low-level exposure to mercury vapour (Hg). *J Toxicol Environ Health* 1997;52:19-33.
12. Echeverria D. Mercury and dentists. *Occup Environ Med* 2002;59:285-6.
13. Diez S, Montuori P, Pagano A, Sarnacchiaro P, Bayona JM, Triassi M. Hair mercury levels in an urban population from southern Italy. *Environ Int* 2008;34:162-7.
14. Morton J, Mason HJ, Ritchie KA, White M. Comparison of hair, nails and urine for biological monitoring of low level inorganic mercury exposure in dental workers. *Biomarkers* 2004;9:47-55.
15. Martin MD, Naleway C, Chou HN. Factors contributing to mercury exposure in dentist. *J Am Dent Assoc* 1995;126:1502-11.
16. Joshi A, Douglass CW, Kim HD, Joshipura KJ, Park MC, Rimm EB. The relationship between amalgam restorations and mercury levels in male dentists and non-dental health professionals. *J Public Health Dent* 2003;63:52-60.
17. Rubin P, Yu M-H. Mercury vapor in amalgam waste discharged from dental office vacuum units. *Arch Environ Health* 1996;51:335-7.
18. Ritchie KA, Burke FJ, Gilmour WH, et al. Mercury vapour levels in dental practices and body mercury levels of dentists and controls. *Br Dent J* 2004;197:625-32.
19. Pohl L, Bergman M. The dentist's exposure to elemental mercury vapor during clinical work with amalgam. *Acta Odontol Scand* 1995;53:44-8.
20. Martin MD, Naleway C. The inhibition of mercury adsorption by dietary ethanol in humans. *Occup Environ Med* 2004;61:8.
21. Drummond JL, Calias MD, Croke K. Mercury generation potential from dental amalgam. *J Dent* 2003;31:493-501.
22. Powell LV, Johnson GH, Yashar M, Bales DJ. Mercury vapor release during insertion and removal of dental amalgam. *Oper Dent* 1994;19:70-4.