

3. Hjortsjö, C. H. (1957): A new apparatus for demonstrating the mechanics of the temporomandibular joint. *Odontologisk Revy* 8: 443.
4. Hjortsjö, C. H. (1959): Views on the general principles of joints and movements. *Acta Ortop. Scand.* 29: 134.
5. Landsmeer, J. M. F. (1960): Studies in the anatomy of articulation. 1. The equilibrium of the „intercalated” bone. *Acta Morph. Neerl.-Scand.*, Vol. III, Nr 3-4.
6. Freese, A. S., Scheman, P. (1962): Management of temporomandibular joint problems. The G. V. Mosby Co., St. Louis.

Adres: Dr. G. K. van Dongen,
Mr. P. D. Kleijlaan 1,
Nieuwerkerk a/d IJssel.

KWIKDAMP

S. TH. COMMIES
J. ARENDS

Recentelijk is kwik als milieuvvervuiler sterk in de publieke belangstelling gekomen. Van tandheelkundige zijde is nog weinig aandacht besteed aan de *gevaren van het werken met kwik*. In dit artikel geven de auteurs een beknopt overzicht van de thans beschikbare gegevens op dit gebied, waarbij met name aandacht zal worden geschonken aan de gevaren van het *inademen van kwikdamp* en niet aan de problemen van de orale consumptie van kwik. Het laatstgenoemde punt krijgt voldoende aandacht bij de milieuverontreiniging.

Kwik (Hg) is een vloeibaar metaal, dat reeds bij kamertemperatuur in aanzienlijke mate verdampt. Kwik is vooral een ademgif. Gebleken is dat het inademen van kwikdamp aanzienlijk gevaarlijker is voor de gezondheid dan een overeenkomstige hoeveelheid oraal toegediend kwik. In de tandheelkunde wordt kwik gebruikt bij het aanmaken van amalgaam. Dikwijls wordt bij het aanmaken van amalgaam in praktijkkamers en klinieken niet de noodzakelijke voorzichtigheid betracht, waardoor kleine hoeveelheden vloeibaar kwik op tafels en/of vloeren terecht kunnen komen. Dit is met name schadelijk voor de tandarts en de assistente, die een groot gedeelte van de dag in hetzelfde vertrek verblijven en veel minder voor de patiënt, die er slechts kort vertoeft. Uit de literatuur blijkt nu, dat de verdamping van gemorst kwik wordt bevorderd door de aanwezigheid van verwarmingselementen in het vertrek, een grote luchtcirculatie en het feit, dat gemorst Hg veelal van een tafel valt, waardoor zeer kleine deeltjes ontstaan met een hoge dampspanning. Het gevaar

schuilt dus met name in a. zeer kleine oneffenheden en scheuren in de vloer, waarin zich Hg verzamelt, b. een geringe ventilatie en c. in de loop van de dag stijgende temperatuur^{1, 2}.

Hoe te handelen met gemorst kwik?

Het blijkt dat de verdamping van gemorst kwik kan worden tegengegaan met:

- a. een mengsel van $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} + \text{S}$ (poeder);
- b. het gemorste Hg bespuiten met een lak (hairspray).

Het aldus behandelde kwik dient men altijd op te ruimen, zonder van een stofzuiger gebruik te maken. Beslist onvoldoende is het vroeger toegepaste bedekken van Hg-druppeltjes met zwavelbloem³.

De gevarengrenzen

Verschillende recente artikelen geven hiervoor de volgende waarden:

- a. In de V.S.^{1, 3} is de M.A.C. (Maximum Acceptable Concentration) 0.1 ppm kwik per 8-urige werkdag en 5-daagse werkweek. De mens ademt dagelijks $\pm 10 \text{ m}^3$ lucht in. Volgens Nixon et al.¹ vormt een concentratie, groter dan 1 ppm Hg, een duidelijk gevaar voor de gezondheid.
- b. Een hiermee ongeveer corresponderende waarde⁴ is 1.3 delen kwik per 100.000.000 delen lucht oftewel 0.1 mg kwikdamp per m^3 lucht.
- c. Men kan ook van een schadelijke kwikdampconcentratie spreken⁵ indien in de urine meer dan 200 μg kwik per gram kreatinine voorkomt. In dat geval neemt de werkzaamheid van verschillende enzymen

*Uit het laboratorium voor Materia Technica
der rijksuniversiteit te Groningen.
Hoofd: Prof. Dr. J. Arends.*

b.v. cholinesterase en A.L.A.-dehydratase snel af. Volgens de Deutsche Apotheker Zeitung⁶ wordt in de urine een kwikgehalte kleiner dan 10 μg Hg per liter urine normaal geacht. Met vergiftigingsverschijnselen moet rekening gehouden worden indien waarden van 40 μg Hg per liter urine voorkomen.

- d. Aangezien kwik zich onder meer ophoopt in haar en hiervan gemakkelijk monsters zijn te nemen, is het van belang te weten dat de eerste vergiftigingsverschijnselen zich voordoen wanneer de kwikconcentratie in haar ongeveer 150 ppm is⁷.

Een vergelijking van kwikconcentraties in het menselijk lichaam

Bijzonder illustratief is de vergelijking die door Nixon¹ gemaakt is tussen de Hg-concentraties in haarsoorten en nagels van 20 tandartsassistenten en 26 controlepersonen, die nooit aan kwikdamp waren blootgesteld. De resultaten zijn in de volgende tabel gegeven.

| <i>Haarsoort</i> | <i>Gemiddelde Hg-conc. controlepersonen</i> | <i>Gemiddelde Hg-conc. tandarts-assistenten</i> | <i>Klachten waren aanwezig bij personen met conc.</i> |
|------------------|---|---|---|
| Hoofdhaar | 8.8 ppm | 32.3 ppm | 50.8 ppm en 171 ppm |
| Okselhaar | 8.8 ppm | 7.9 ppm | — |
| Vingernagels | 5.1 ppm | 68.8 ppm | 286 ppm en 558 ppm |
| Teennagels | 5.1 ppm | 9.3 ppm | — |

De meetfout is hier ongeveer 10 %.

Uit de tabel blijkt, dat normaliter het kwikgehalte in hoofdhaar groter is dan in de nagels, echter dat bij de tandartsassistenten de kwikconcentratie in de vingernagels ongeveer 12x zo groot is als bij de controlepersonen. Deze concentratie is ongeveer een factor 4–5 lager dan waarden, waarop vergiftigingsverschijnselen kunnen worden verwacht. Ook de zeer hoge concentraties bij tandartsassistenten in hoofdhaar vallen op. Uit het feit, dat de tandartsassistenten geen afwijkende waarden gaven voor okselhaar en teennagels, blijkt dat vooral het directe contact met het kwik en de kwikdamp van belang is.

Methoden om kwik te meten

Ultraviolette lichtabsorptie. Hg-damp kan worden ge-

meten met commerciële ultraviolette fotometers, die ingesteld zijn op één bepaalde golflengte, waarbij kwikdamp licht absorbeert. Wanneer Hg-damp aanwezig is, wordt de hoeveelheid licht, die op een lichtgevoelige buis valt, gereduceerd. De meetinstrumenten zijn zodanig gecalibreerd, dat een directe aflezing van de kwikdampconcentratie mogelijk is.

Voorbeelden: Beckman, model K 23 Mercury Vapor Meter, meetgebied 0.005–0.1 mg/³ en 0.03–1 mg/³, nauwkeurigheid: 10 % van de meteraflezing^{8,9}.

General Electric Mercury Vapor Detector GEA – 4390 Å⁴. Meetgebied: 0.03–3.0 mg/³, nauwkeurigheid: 5 % van de meteraflezing.

Deze methode kan ook indirect worden toegepast om de kwikconcentratie in speeksel te bepalen¹⁰. Het kwik wordt eerst chemisch neergeslagen, vervolgens verdampt en gemeten met een UV-fotometer. De meting van Hg in speeksel heeft het voordeel boven de meting in haren of urine, omdat in speeksel geen depotvorming optreedt en de kwikconcentratie in speeksel gerelateerd is aan de Hg-concentratie in bloed en urine. Het blijkt b.v. dat de kwikconcentraties in speeksel, bloed en urine zich verhouden als ongeveer 2 : 5 : 20.

Om een beeld te krijgen van de Hg-concentratie in de tandheelkundige prekliniek van de rijksuniversiteit te Groningen werd op twee achtereenvolgende dagen het gehalte van kwik gemeten in een tweetal practicumzalen, met behulp van een Beckman K 23 Mercury Vapor Meter. Hierbij bleek dat het Hg-gehalte van de lucht 0.02–0.04 mg per m³ lucht bedroeg bij een temperatuur van 20°C. Dit betekent 20–40 % van de onder b. genoemde gevarengrens. De concentratie blijkt in hoge mate af te hangen van de afstand tot de vloer. Op de werktafels werd 0.02 mg/m³ gemeten, op de vloer 0.04 mg/m³. Het al of niet aanwezig zijn van studenten had geen invloed op de metingen.

Deze resultaten tonen aan dat, alhoewel de concentraties binnen de geldende normen liggen, het noodzakelijk is de tandarts, de assistente en de tandheelkundige student te doordringen van het potentiële gevaar van kwikdamp. Het zou daarnaast wenselijk zijn om periodiek het Hg-gehalte in praktijkkamers en practicumzalen te meten en vooral om bij het bouwen van ruimten, waarin amalgaam verwerkt wordt, volstrekt naadloze vloeren aan te brengen.

Literatuur:

1. Nixon, G. S., Smith, H. (1965): Hazard of mercury poisen-

- ing in the dental surgery. *J. Oral Therapeutic and Pharmacology*: 1.
2. *Knap, D. E.* (1963): Hazard of handling mercury. *J. Am. D. Ass.* 67: 59.
 3. *Copplestone, J. F., McArthur, D. E.* (1966): Vaporization of mercury spillage. *Arch Environ Health (Chic.)* 13: 675.
 4. *Grossman, L. J., Dannenberg, J. R.* (1949): Amount of mercury vapor in air of dental offices and laboratories. *J. D. Res.* 28: 435.
 5. *Osamu Wada, Kokei Toyokawa c.s.* (1969): Response to a low concentration of mercury vapor: relation to human porphyrin metabolism. *Arch Environ Health (Chic.)* 19: 485.
 6. *Thies, H.* (1966): Toxibologische Bedeutung von Blei und Quecksilber und deren Schnellnachweis und annähernd quantitative Bestimmung mit Dithizon im Harn. *Deutsche Apotheker Zeitung* 106: 193.
 7. *Goeij, J. J. M., Houtman, J. P. W.* (1971): Kwik in het milieu. *Chemisch Weekblad* 67: 10.
 8. *Joselow, M. M., Goldwater, L. J. c.s.* (1968): Absorption and excretion of mercury in man: occupational exposure among dentists. *Arch. Environ Health* 17: 39.
 9. *Berlin, M., Farackerley, J., Nordberg, G.* (1969): The uptake of mercury in the brains of mammals exposed to mercury vapor and to mercuric salts. *Arch Environ Health (Chic.)* 18: 719.
 10. *Joselow, M. M., Goldwater, L. J.* (1968): Absorption and excretion of mercury in man: salivary excretion of mercury and its relationship to blood and urine mercury. *Arch Environ Health (Chic.)* 17: 35.
 11. *Mayer, R.* (1968): Quecksilberdampfmessungen beim Ausbohren von Amalgamfüllungen. *Dtsch. Z. Z.* 23: 191.
 12. *Smith, H.* (1963): Estimation of mercury in biological material by neutron activation analysis. *Analytical Chemistry* 35: 635.
 13. *Segreto, V. A.* (1967): Absorption and excretion of mercury in dental personnel. Report of the U.S.A.F. School of Aerospace Medicine Texas.

Antillenstraat 11-13,
Groningen.

EEN PATIËNTE MET HEVIGE HOOFDPIJNEN

L. E. BICKNESE

Naar aanleiding van de uitvoerige weergave van de artikelen van Laskin en Weinstein (1971), in de november-aflering van dit Tijdschrift gepubliceerd onder de titel „Over de problemen van geïmpacteerte en getreteneerde derde molaren” (Ned. T. Tandheelkunde 78: 11, 407-410), kwam mij een geval in de herinnering van een patiënte, die al jaren aan hevige hoofdpijnen leed.

Zij was bij allerlei specialisten geweest, echter zonder resultaat en wendde zich toen tot mij. Zij had een goed onderhouden gebit en bij onderzoek kon dan ook geen oorzaak voor de pijnen worden gevonden. Op de röntgenfoto vond ik echter een geïmpacteerte 28, welke sterk naar *mesiaal* was gekipt, hetgeen – naar mijn mening – uiterst zelden voorkomt.

Het slijmvlies vertoonde geen ontstekingsverschijnselen en zag er ook verder normaal uit.

Na operatieve verwijdering van deze derde molaar verdwenen alle klachten.

Op grond van deze ervaring heb ik nadien nog enige patiënten door middel van een chirurgische verwijdering van een derde molaar in de bovenkaak, van hun hoofdpijnen kunnen afhelpen.

Wellicht heb ik er goed aan gedaan deze gevallen, die misschien niet zo bekend zijn, alsnog onder de aandacht te brengen; helaas ontbreken mij thans de bijbehorende röntgenfoto's.

Jakob Brassersstraat 8,
Westkapelle (Zld.).