


OORSPRONKELIJKE BIJDRAGEN



DE ONSCHADELIJKHEID VAN AMALGAMEN IN HET BIJZONDER VAN KOPERAMALGAMEN

DOOR

G. A. H. EIBRINK JANSEN.

616.314 x 155

De bestrijders van het door Prof. *Stock* aangestoken stroomvuur over de schadelijkheid van amalgamen zijn zoo talrijk, door hen is op dusdanige wijze aangetoond, dat *Stock's* conclusies op onjuiste waarnemingen en veronderstellingen berusten, dat in de tijdschriften waarin het pro en contra gerusten, dat in de tijdschriften, waarin het pro en contra geregeld werd besproken, sedert een jaar „de discussie is gesloten.

Toch wil het mij wenschelijk voorkomen nog eens gecombineerd weer te geven, hoe door onderzoekers in verschillende werelddelen de onjuistheid van *Stock's* theorie is aangetoond.

Als merkwaardigheid moge dan gelden, dat het in Amerika gehouden onderzoek er op gericht was aan te toonen, dat het onmogelijk is langs welken weg dan ook, door middel van de amalgaamvulling schadelijke stoffen in dusdanige doses het lichaam te doen bereiken, dat dit nadeelige gevolgen zou kunnen hebben. Het Duitsche onderzoek daarentegen heeft zich juist bepaald tot het aantoonen van kwik in urine en faeces in dergelijke concentratie, dat deze hoeveelheden als volkomen onschadelijk of liever als volkomen normaal zijn te beschouwen.

Het Amerikaansche onderzoek door *Wilmer Souder* en *William T. Sweeney*, beiden verbonden aan het National

Bureau of Standards" Washington werd op de navolgende wijze gehouden.

Men ving aan platte plaatjes amalgaam van 1150 mm². oppervlak te vervaardigen, een oppervlak dat 10 tot 15 maal grooter is, dan welke vulling in den mond.

Het amalgameeren vond plaats in een mortier gedurende 1 minuut, daarna werd het amalgaam 2 minuten in de hand gekneed en met een druk van 3 tot 6 Kg. per mm². in een stalen vorm gedrukt.

Na het plaatje 24 uur met rust gelaten te hebben werd het in de inlaatbuis van een kwikdetector geplaatst.

De gebezigde kwikdetector bestond uit een toestel waarmee een bepaald volume lucht, die bovendien voorgewarmd kan worden, onder te bepalen druk tegen een oppervlak bestreken met selenium sulphide kan worden geblazen.

Wanneer deze lucht kwikdampen bevat wordt het oppervlak donkerder. De graad van verdonkering is tusschen bepaalde grenzen evenredig aan de hoeveelheid kwikdamp in de luchtstroom aanwezig.

De minste hoeveelheid kwikdamp, die op deze wijze te ontdekken is, is één volumedeel kwik op 200 millioen volumedeelen lucht.

De drie soorten koperamalgaam, die onderzocht werden, waren droog, toen zij getest werden en gaven bij lichaamstemperatuur wel kwikdampen af, maar in een nader te noemen concentratie.

Na 6 maanden bleek de concentratie van de kwikdampen verminderd te zijn.

Eén soort amalgaam gaf een waarde van 0,01 mgr. kwik per M³. lucht, hetgeen beslist voldoende zou zijn, indien dit dagelijks zonder meer werd ingeademd, intoxicatieverschijnselen te veroorzaken.

Het normale gebruik van lucht is ongeveer 10 M³. per dag. Dit geeft voor de bovenstaande concentratie 0,1 mgr. kwik in de longen, elken dag dat het individu lucht inademt met een concentratie van 0,01 mgr. per M³.

Met een damphoeveelheid van 0,025 cc. (ongeveer 0,22 mgr.) kwikdamp op 1 M³. lucht voor 1150 mm². koperamalgaamoppervlak, aannemende dat vullingen een oppervlak hebben van 25 mm²., ziet men dat twee vullingen, in dien zij droog gehouden worden, voldoende zijn om 0,1 mgr. kwik per dag af te geven, en dan nog 24 uur na het leggen van de vulling.

Maar na een paar maanden gaat de hoeveelheid omlaag tot 0,008 cc. damp voor een M³. lucht.

Dit verlangt dan 3 maal zooveel vullingoppervlak of laten we zeggen 6 koperamalgaamvullingen om 0,1 mgr. kwikdamp per dag af te geven.

Nu geven de bovenstaande proeven voldoende damp (volgens *Stock*) voor vergiftiging, maar zijn gebaseerd op de aanname, dat 10 M³. lucht strijken over zes droge koperamalgaamvullingen en in de longen komen.

Onderzoekers merken echter op,

dat de normale toestand is, door den neus te ademen,

dat lucht in begrensde hoeveelheid over de vullingen strijkt,

dat vullingen zelden droog zijn voor langen tijd,

dat praten de lucht van de longen over de vullingen naar buiten doet stroomen,

en dat last but by no means least in importance, is de waarneming door onderzoekers in hun „Bureau” gedaan, dat kwik op de vloer gemorst, geen damp afgeeft, indien het bedekt wordt door olie of vloerwas.

Daarna heben zij getracht mondverhoudingen na te bootsen door één van deze koperamalgaamplaatjes in een vat te plaatsen, dat speeksel bevatte, maar zij zijn niet in staat geweest door middel van den detector kwikdamp aan te toonen bij 37° C.

Wat betreft de duurzaamheid zou het mogelijk kunnen zijn, dat het dragen van koperamalgaamvullingen op den duur door afslijting schade veroorzaakte.

De vraag of kwik door amalgaam verloren wordt door

corrosie, chemische oplossing of afslijping is gesteld en kon aldus worden beantwoord.

Koperamalgaam is onderhevig aan wegslijping en veel van dit afslijpsel komt in maag en darmen, maar deze afslijpsels bevatten geen oplossingen van kwik.

Aangaande de oplosbaarheid namen zij de volgende proeven. Koperamalgaam werd 30 dagen lang in synthetisch speeksel van 37° C. gehouden.

Iederen dag werd het hevig geborsteld, welke behandeling ten doel had, de mondverhouding na te bootsen.

De oplossing werd na 30 dagen gefiltreerd, teneinde alle vaste deeltjes te verwijderen en getest op opgelost kwik.

Geen kwik werd gevonden. Daarna werden twee amalgaamen 50 uur lang in een 5 % zoutzuuroplossing op 80° C. gehouden. Geen kwik was in de oplossing aan te toonen.

Een soort werd daarna nog eens in 5 % zoutzuur-keukenzoutoplossing verhit. Evenmin was kwik in oplossing aan te toonen.

Tenslotte bestond de mogelijkheid van een colloïdale oplossing van kwik door afslijping.

Teneinde dit na te gaan werden twee plaatjes tegen elkaar gemalen onder natuurlijk speeksel gedurende 3 uur en gedurende 15 uur de proef nog eens herhaald. De oplossingen werden dan gefiltreerd, waarbij bleek, dat geen kwik in oplossing was gegaan.

Om na te gaan of de veronderstelling dat kleine stukjes amalgaam, die ingeslikt werden misschien schadelijk zouden kunnen zijn juist was, maakten zij de volgende berekening.

De maximaal dosis van de meest giftige kwikverbinding n.l. kwikoxycyanide of kwikbichloride is 0.03 gram.

Dit geeft ongeveer 7 gram per jaar als max. dosis, waarvoor 9 gram van het element kwik noodig zijn. Over een periode van 10 jaar is dit 90 gram.

30 gram kwik + 30 gram alloy geeft een grooter hoeveelheid amalgaam, dan ergens ter wereld in een mond gevonden wordt.

Indien het amalgaamverlies voldoende gemaakt zou worden om 90 gram kwik in de maag te brengen in 10 jaar, dan zou men aan moeten nemen, dat ongeveer 60 gram amalgaam afgeslepen of afgebroken zou moeten zijn en iedere 3 jaar doorgeslikt.

Deze veronderstelling is absurd, evenals de vorige, dat het kwik in zijn meest vergiftige zouten aanwezig zou zijn.

De mogelijkheid van vergiftiging door dezen bron is daarom niet de moeite waard te overwegen.

In een noot wordt ten overvloede E. Mallus aangehaald, die in Clinica Pediatrica Modena April 1931 rapporteert, dat kleine hoeveelheden kwik, een stimulerende werking op groei en metabolisme uitoefenen. De doses, die hij noemt zijn grooter dan het geconstateerde verlies van kwik uit amalgaamvullingen.

Het Duitse onderzoek gedaan door *Dr. P. Borinski* Directeur van het Chemisch Instituut van den G. G. en G. dienst te Berlijn in samenwerking met de heeren *Dr. Fischer*, *Dr. Stratman* en *Dr. Murschhauer*, een onderzoek mogelijk gemaakt door een subsidie van de „Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft” vangt aan met de stelling, dat kwik, in welken vorm ook opgenomen, hetzij door de longen, hetzij door de huid, hetzij door het darmkanaal of het subcutaan weefsel, door nieren en darmen weer wordt uitgescheiden.

Bij een onderzoek, dat reeds in 1929 werd gepubliceerd, werden 52 schoolkinderen voor en na het leggen van zilver- zoowel als koperamalgaamvullingen onderzocht.

In tegenstelling met *Stock* kwamen onderzoekers toen tot de ontdekking, dat tusschen koper- en zilveramalgaam, wat betreft de kwikafgifte geen onderscheid bestaat.

Eerder zag men, dat bij beide amalgaamen de uitscheiding van kwik parallel verliep en wel volgens het volgende schema.

Dadelijk na het leggen tot ongeveer de 3de maand 200—300 γ , dan vermindering tot 10—5 γ per dag. (1 γ = 0,001 mgr).

Op deze hoogte bleef dan de Hg. uitscheiding gedurende de geheele observatietijd van 24 maanden.

Onderzoekers geven dan tabellen, waarin zoowel groepen van schooltandartsen en hun helpsters, amalgaamdragers (patiënten met amalgaamvullingen) en menschen die nooit met kwikzilver, in welken vorm ook, in aanraking kwamen voorkomen.

In deze tabellen wordt een Hg. uitscheiding van 10—100 γ aangenomen. Hieronder vallen dan 75 % van de eerste groep, 86 % van de tweede, maar na 3 maanden heeft 81 % van hen nog maar 10 γ . Bij de kwikzilvervreemde gevallen toonen 51 % een gehalte van 10 γ , terwijl 5 % grootere hoeveelheden uitscheiden en 44 % negatief zijn.

Procentsgewijs berekend stemmen de hoeveelheden kwik uitgescheiden door amalgaamdragers na 3 maanden volkomen overeen met de kwikzilvervreemden.

Volgens opgaven van verschillende zijden ligt de schadelijkheidsgrens van Hg. tusschen 0,1 γ en 1 mgr. per dag. Dit zijn groote verschillen.

De kleinste waarde voor de hoeveelheid, die tot een chronische vergiftiging zou voeren is niet te noemen, daar overgevoeligheid een rol speelt.

Door statistische waardeering van chemische analyses is het onderzoekers echter gelukt de grens van de schadelijkheid te bepalen.

Bij de reeds bovengenoemde 52 kinderen bevonden zich 20, die alhoewel zij geen vullingen bezaten of op andere wijze met kwik in aanraking kwamen, toch vrij groote hoeveelheden kwik uitscheiden.

Stock neemt aan, dat 1/100 γ niet schadelijk is, deze kinderen echter gaven hoeveelheden af van 0,3 tot 18,4 γ . De groote meerderheid had per dag een afgifte van 5 tot 10 γ . Onderzoekers konden het met *Stock* niet eens zijn, dat deze groote hoeveelheden slechts uit het koren zouden afkomstig zijn.

Het eerste onderzoek betrof 18 kinderen uit een inrichting,

die tot nu toe op geen wijze met kwik in aanraking konden zijn gekomen.

Het tweede onderzoek betrof de uitscheidingen van 5 zuigelingen uit een weeshuis. Hier bestond de grootste zekerheid, dat deze kinderen nooit met kwik in aanraking waren gekomen, en dat zij ook geen kwik uit koren afkomstig tot zich konden nemen.

Van 18 kinderen uit de inrichting waren 12 dus $\frac{2}{3}$ kwikuitscheiders, bij de 5 zuigelingen werd in alle gevallen kwik in faeces en urine aangetoond.

De hoeveelheid bedroeg bij de schoolkinderen, 0,08—7,1 γ bij de zuigelingen 0,03—0,73 γ in de onderzochte hoeveelheid uitwerpselen.

Ten slotte hadden zij nog de gelegenheid de lever van een doodgeborene en van een volwassene te onderzoeken.

In beide objecten werd kwik aangetoond, bij een gelijk gewicht van 74 gr: zuigelinglever 0,08 en volwassene 0.016.

Zij komen dan tot de conclusie, dat het voorkomen van kwik in de uitwerpselen van 5—10 γ per dag als een normaal verschijnsel moet worden aangemerkt.

De schadelijkheidsgrens kan niet onder deze waarden liggen, wanneer men niet tevens aan wil nemen, dat de meerderheid van het menschdom aan kwikvergiftiging lijdende is, waaronder zij die nooit met kwik in aanraking komen.

Verder kan uit de gelijke waarden voor het kwikgehalte in de uitwerpselen van kwikzilvervreemde mensen en de zulken, die reeds lang amalgaamvullingen dragen de conclusie getrokken worden, dat bij beiden de herkomst gelijk is.

Hieruit is dan verder te concluderen, dat amalgaamvullingen na 3 maanden in den regel geen kwik meer afgeven.

De vraag doet zich nu voor, waar dan toch het kwik vandaan komt.

De voornaamste levensmiddelen bevatten alle kwik in meerdere of mindere hoeveelheid, het kwik komt in de aarde, zoowel als in het water voor.

Zij komen nu langs indirecten weg door levensmiddelen-

analyse tot de zelfde slotsom, als langs directen weg door analyse van de stofwisselingsproducten.

Een kwikzilveragehalte van 5—10 γ in de uitscheiding per dag is normaal en kan niet als teeken van een intoxicatie worden aangezien.

Wanneer wij nu de bezwaren tegen het gebruik van koperamalgam op dusdanige wijze als sneeuw voor de zon zien verdwijnen, dan kan dit de voordeelen slechts zichtbaarder maken.

Aan de positieve zijde stonden reeds factoren, die het voor gebruik speciaal in kindermonden superieur maakten aan welk zilveramalgam ook.

Nu men door de toevoeging van zilver en tin aan de minder gewenschte eigenschappen, als oplossen en verkleuren door het omhullen van de kopercomponent tegemoet is gekomen, is het Silbrin bovendien van constant volume, zoodat secundaire caries niet op kan treden.

Daarbij komt dan nog de antibacterieele werking, waarop we bij geen zilveramalgam kunnen rekenen.

Wat de verwerking betreft zijn we verplicht een nauwkeurige caviteitspreparatie te handhaven.

De meening, dat men met koperamalgam werkende zich veel meer permitteeren kan, dan met zilveramalgam of welk ander vulmateriaal ook, is volkomen onjuist.

Indien echter volgens de algemeen geldende principes wordt geprepareerd, bij diepe caviteiten, waar de kans op exponeeren van de pulpa of irritatie door te dunne dentine-laag te verwachten is, volgens de methode van *Rebel-Tassmann* met Nitras Argenti in amoniacale oplossing met reductie door Eugenol wordt gemetaliseerd en daarna gevuld, zal men niet anders dan schitterende resultaten kunnen verwachten.

Op later leeftijd en indien vullingen jaren occlusaal liggen ziet men een afslijping, echter met behoud van de goede randsluiting.

Er is dan alles voor te zeggen deze vulling te doubleeren,

d.w.z. tot $1\frac{1}{2}$ —2 mm. onder het oppervlak, door middel van een omgekeerd conische boor te vlakken en de ontstane verdieping in te vullen met zilveramalgaam of Kryptex.

Werkende volgens deze methode is het mogelijk inderdaad te conserveeren, het is dan ook mogelijk, waar de pijnlijkheid groot is, wat af te wijken van het extension for prevention principe, zonder gevaar het element door de vulling meer te schaden, dan te baten, wat van de dikwijls losliggende zilveramalgaamvulling allermintst gezegd kan worden, alhoewel ik de meening ben toegedaan, dat de echte secundaire caries hier wel degelijk op rekening van de slordige preparatie, amalgamatie en condensatie is te stellen.

Iedere zilveramalgaamvulling, hoe nauwkeurig ook gelegd geeft na korter of langer tijd een randafwijking te zien, welke niet gecompenseerd wordt door het aanwrijven bij het kauwen.

De groote voordeelen, die wanneer rationeel gewerkt wordt, tevens aan dit vulmateriaal verbonden zijn en die geen der andere materialen bezit, zijn gelegen in de mogelijkheid het voor meerdere patiënten, die achter elkaar behandeld worden in één keer klaar te maken, zoodat niet telkens opnieuw de handeling van aanmaken moet worden verricht, die zelfs waar met voortdurende assistentie wordt gewerkt, allicht tot, zij het dan klein oponthoud aanleiding geeft.

Resumeerende zien we dus, dat bij het gebruik van met zilver en tin gemengd koperamalgaam de volgende voordeelen optreden:

1. Mogelijkheid van leggen onder toevloed van speeksel.
2. Bactericide werking, mits een goede caviteitspreparatie is verricht.
3. Niet te evenaren randsluiting.
4. Geen oplossing.
5. Weinig of geen afslijting.
6. Behouden van de zilverkleur, behoudens enkele uitzonderingen.
7. Mogelijkheid van rationeeler werken.