

Amalgamsyndromet ur ett idéhistoriskt perspektiv Kvicksilver – nyttovara och hälsohot

Kvicksilver har länge varit känt, åtminstone sedan antiken då det användes för anrikning av silver och guld. Dentalt amalgam har varit allmänt accepterat som tandfyllningsmaterial i närmare två hundra år, men hela tiden har farhågor om risken för metallförgiftning funnits. I Sverige startade en vetenskapsbaserad kontrovers i början av 1980-talet. Sedan dess har en satsning på forskning gjorts, som fört Sverige till forskningsfronten. De resultat man idag känner till borde kunna nyansera amalgamdebatten.

TORÉ LEONHARDT

docent i praktisk medicin, f d klinikchef, medicinkliniken i Vänersborg–Trollhättan, fil kand med huvudämnet idé- och lärdoms historia

II I två tidigare artiklar i Läkartidningen har jag behandlat det s k kroniska trötthetssyndromet och fibromyalgi, som två exempel på under slutet av 1900-talet »konstruerade« sjukdomstillstånd med tidigare historisk bakgrund [1, 2]. Det första syndromet sammankopplades ursprungligen med infektioner, det andra med »muskelreumatism«. Troligen har båda syndromen en multifaktoriell etiologi, men mycket talar för betydelsen av psykosociala faktorer, varav en del har med ekonomiska och samhällsstrukturella skeenden att göra. Syndromen debuterade före det senaste sekelskiftet och skulle från idéhistorisk synpunkt kunna kallas för kultursjukdomar.

Jag skall här, ur ett idéhistoriskt perspektiv, redogöra för amalgamsyndromet, en sjukdomsbild som sammankopplats med det silveramalgam som används som tandfyllningsmaterial. Kanske kan framträdandet av detta syndrom bland annat ses som ett uttryck för de farhågor för en tilltagande miljöförstöring som spred sig alltmer under loppet av det gångna seklet. »Amalgamsjukan« har haft sin största spridning ungefär samtidigt som ovan nämnda syndrom, på 1980- och 1990-talen.

För att ge en förståelse för den nutida debatten om amalgamsyndromet görs i denna artikel, den första av två artiklar (den andra publiceras i nästa nummer av Läkartidningen), en sammanfattning av tidigare uppfattningar om kvicksilvrets användbarhet och risker. Genombrottet för amalgam i tandvården kom på 1800-talet, då också det första s k amalgamkriget bröt ut. Huvuddragen i detta, och även i de två senare amalgamkrigen, skisseras. Avslutningsvis ges en kort översikt över dagens kunskap om upptag

och omsättning av kvicksilver från dentalt amalgam.

I den andra artikeln avhandlas aktuella uppfattningar om amalgamsyndromet och om de faktorer som kan ha inverkat på de senaste decenniernas »epidemi« av amalgamsjuka, som kanske nu är i avtagande.

Kvicksilver som magisk substans

Kvicksilver var möjligen känt i Egypten under faraonernas tid, men säkert i antikens Grekland och Rom [3-5]. Det framställdes genom upphettning av malmen cinnober (kvicksilversulfid) från vissa gruvor och väckte förundran genom att vara en flytande, silverliknande (argentum vivum, hydrargyrum) och mycket tung metall. Namnet mercurium fick det genom kopplingen till gudarnas snabbfotade budbärare Mercurius (grekiskans Hermes).

Kvicksilvers förmåga att legera sig med andra metaller har sedan antiken tagits till vara inom gruvindustrin, för anrikning av silver och guld. Cinnober användes som rött färgämne, särskilt i rituella sammanhang [4]. Också rent kvicksilver användes för prydnadsändamål, t ex i trädgårdsanläggningar (spegeldammar).

Kvicksilver fick en stor betydelse inom alkemin. Dess hela struktur byggdes på en tria prima av kvicksilver, svavel och salt [4]. I försöken att framställa guld från oädlare metaller var kvicksilveret oundgängligt. Det tillskrevs alltså kraftfulla magiska egenskaper. Ur alkemin växte vetenskapen kemi fram under 1600- och 1700-talen, med Robert Boyle (1627–1691) som portalfigur. Inte minst för experimenten i samband med utforskningen av luftens sammansättning och av andra gaser var kvicksilver ett oundgängligt hjälpmedel.

Vad man lärt i alkemisternas och kemisternas laboratorier kom till nytta i den industriella produktionen. På 1700- och 1800-talen fick kvicksilver stor an-

vändning vid förgyllning, vid massframställning av speglar, som prepareringsmedel vid filthatttillverkning och som expanderbar flytande metall i termometrar, barometrar etc [4, 6]. I ännu större skala kom kvicksilver senare att användas i kloralkaliindustrierna, vid lysrörs- och batteriframställning m m [4, 6].

Kvicksilver som läkemedel

Redan tidigt hade kvicksilver använts i salvor mot hudparasiter (skabb) och vid eksem.

Från och med den första stora syfilisepidemin i Europa 1495, i samband med fransmännens krigståg mot Neapel, kom kvicksilver att bli huvudmedlet vid behandlingen av denna svåra sot [3-5]. Man använde rent kvicksilver, i ångform för inhalation, i salva för utvärtes bruk eller i piller för invärtes bruk, eller kvicksilverklorid och andra salter. Medlen användes ofta intermittert. Man lät patienten inhalera uppvärmt kvicksilver, smorde med »gråsalva« eller gav piller tills patienten fick en besvärande hypersalivation. Då gjordes ett behandlingsuppehåll och sedan upprepades kuren. I Pharmaconomia Svecica ed II, utgiven 1943, fanns fortfarande upptagna unguentum hydrargyri (kvicksilvervalva eller gråsalva) och injectabile hydrargyri salicylatis (kvicksilveralicylatolja till injektion) som antisyfilitika.

Kvicksilverklorid i lösning (sublimat) var långt in på 1900-talet ett allmänt använt desinfektionsmedel [4, 5].

Kvicksilverklorur (kalomel) rekommenderades mot förstoppning, mot tarmmask och vid »tandsprickningsbesvär« hos barn.

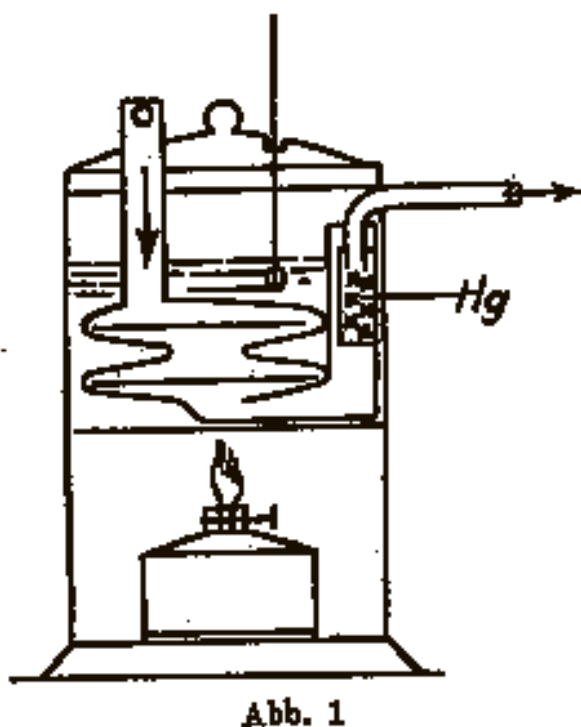
Den diuretiska effekten av vissa organiska kvicksilversalter (t ex mersalyl) utnyttjades i Sverige så sent som på 1950-talet (egen erfarenhet från underläkartiden!).

Kvicksilverförgiftning

Kvicksilverförgiftning observerades redan under antiken i samband med gruvdrift, men slavarnas liv var kanske inte så mycket värda.

Vad som hände i de medeltida alkemiska laboratorierna hölls som regel hemligt, men en drastisk skildring av en assistents vedermödor kan läsas i Geoffrey Chaucers Canterbury tales 1478 [7].

Den beryktade iatrokemisten Paracelsus (1493–1541) beskrev kvicksilverförgiftning vid gruvmalmantering, men använde samtidigt själv kvicksilver



Figur 1. Inhalation av kvicksilverångor mot syfilis på 1920-talet, med apparatur konstruerad av C Engelbreth [9].

i alkemiska experiment och i läkemedelsblandningar [4].

1600- och 1700-talens kemister och fysiker måste ha varit starkt exponerade för kvicksilverångor och -salter, och t ex Michael Faraday (1791–1867) sägs mot slutet av sitt liv ha haft svåra sjukdomssymtom förenliga med kronisk kvicksilverförgiftning [8].

Den bristande respekten för kvicksilvrets farlighet visar sig bl a i det faktum att rent kvicksilver använts peroralt i mängder av ett par skålpund för att lösa tarmvred [4, 5]! Ett annat exempel är kvicksilverinhalationerna vid syfilis. Den danske läkaren C Engelbreth beskrev så sent som 1928 en apparat för inhalation av kvicksilverångor i hemmet (Figur 1) [9]. Den har beräknats ge cirka 420 mg Hg ned i luftrören, per inhalationsomgång [4]. Under en period av 15 år skall omkring 2 000 patienter ha fått fler än 100 000 behandlingar, i genomsnitt 50 exponeringstillfällen per patient. Engelbreth uppgav att alla patienter tålde behandlingen väl och att det var bara några få som fick besvär i form av gingivit eller tremor i händerna.

Vid syfilisbehandling med kvicksilver kunde tänderna lossna, övriga eventuella förgiftningssymtom var svåra att

skilja från könssjukdomens manifestationer. Detta bidrog antagligen till att sjukhistorien vid kronisk kvicksilverförgiftning kom att klargöras fullt ut först i mitten av 1800-talet [4, 10].

Den tyske internisten Adolf Kussmaul hade själv studerat kvicksilverexponerade arbetare, bl a vid en spegelfabrik [11]. Han beskrev den akuta förgiftningen av kvicksilverångor, med övervägande irritation av luftvägarna och en lunginflammationsbild. Kronisk kvicksilverförgiftning (merkurialism) [6, 11, 13] utmärks av triaden gingivit (med hypersalivation och ofta metallsmak i munnen), tremor (från finvågig handtremor till myokloniska skakningar i armar och ben) och eretism (rastlöshet, retlighet, lätt uttrötthet, sömnlöshet). Depression och ångslan är vanliga symtom, och i senare stadier kan förgiftningen ge upphov till svåra personlighetsstörningar.

Kvicksilversalternas mest kända förgiftningsbild var tidigare den vid accidentell eller avsiktlig förtäring av sublimatlösning. De korrosiva egenskaperna gav akut svår gastrointestinal irritation, och njurskada med uremi kunde leda till döden [6, 11, 13].

En speciell sjukdomsbild sågs hos en del barn som behandlades med kalomel.

Den kallades akrodyni eller pink disease, på grund av de framträdande symtomen av perifer parestesi och hudavflagnig [10, 12]. Akrodyni beskrevs redan i början av 1800-talet, men det var först under 1940-talet som sambandet med kvicksilversaltet blev uppmärksammat på allvar. Anledningen var kanske att endast cirka 1 på 500 barn, behandlade med kalomel, drabbades. Senare har även enstaka fall hos vuxna och vid exponering för kvicksilverånga publicerats.

Mersalyl och andra organiska kvicksilverdiuretika var kända för att kunna ge njurskador, kliniskt ofta i form av ett nefrotiskt syndrom [6].

Kvicksilver som miljöproblem

Kvicksilver förångas redan vid rumstemperatur. Förutom från vissa malmer och sediment i jorden kommer det ut kvicksilver i atmosfären vid vulkanutbrott [13, 14]. Människan bidrar till det atmosfäriska utsläppet genom användandet av fossila bränslen. Lokalt kan det bli mätbara ökningar av koncentrationen av kvicksilver i luften i närheten av t ex kloralkaliindustrier och krematorier. Den normala kvicksilverhalten i luften anges till 1–2 nanogram/m³ [14].



Annons

Annons

Det som kom att bekymra mest under 1900-talet var emellertid de organiska kvicksilverföreningar som påträffats i naturen. Metalliskt kvicksilver från industriutsläpp och reningsverk metyleras och ansamlas i vattenlevande småorganismer. De små organismerna förtärs av större, och därmed kan insjöfisk och fisk i kustnära havsområden komma att innehålla betydande mängder metylkvicksilver [6, 14-16].

Två epidemier i Japan (Minamata 1953-1960 och Niigata 1964-1965) och en i Irak (1972) blev larmklockor för industriutsläppens miljöfarlighet [6, 14-16]. I Japan skall fram till 1991 fler än 2 000 fall av »Minamatasjukdomen« ha diagnostiserats. I Irak uppges 6 530 personer ha vårdats på sjukhus och 459 avlidit. Förgiftningsorsaken var i Japan konsumtion av metylkvicksilverhaltig fisk, i Irak bröd bakat på utsäde betat med samma substans. Sjukdomsbilden var neurologisk, med både sensoriska och motoriska rubbningar, och omfattade även psykiska symtom. Man kunde också konstatera tecken till utvecklingsstörning hos ett antal barn födda av exponerade mödrar.

Internationellt har man enats om begränsningar av kvicksilveranvändandet för industriella ändamål. I Sverige är det förbjudet att använda kvicksilver i termometrar etc sedan 1993, och man försöker finna mindre farliga ersättningar för denna metall i t ex batterier [14]. I detta sammanhang har man också tänkt på kvicksilverutsläpp från tandläkarmottagningar och från krematorier och påbjudit avskiljningsanordningar. I miljöpropositionen från 1991 har regeringen angivit att användningen av kvicksilver på sikt skall avvecklas helt [14]. Dessutom fattade regeringen år 1994 ett beslut om att avveckla användandet av kvicksilver i tandfyllningsmaterial fram till år 2001, om EU-regelverket medger detta. Det är värt att komma ihåg att detta beslut är grundat på kvicksilvrets ogynnsamma miljöeffekter, och inte på amalgamets eventuellt sjukdomsframkallande effekt hos människa.

Det finns nu internationella normer för högsta tillåtna kvicksilverhalt i luften i fabriker etc. Det i Sverige gällande övre hygieniska gränsvärdet är 30 mikrogram/m³ luft [14]. I en modern tandläkarpraktik uppges exponeringen vara en tiondel av detta övre gränsvärde eller mindre [17], men på 1960-talet uppskattas exponeringen ha varierat mellan 10 och 20, i dentallaboratorier upp till 60 mikrogram/m³ [18].

Amalgamet – först använt av kineserna

Redan under antiken användes kvicksilvrets förmåga att »lösa upp« andra

metaller, vid utvinningen av guld från guldhaltig malm [4, 5]. Etruskerna skall ha använt guld vid tandlagning, men amalgam, en legering mellan kvicksilver och andra metaller, t ex silver, bly och koppar, skall ha använts först av kineserna på 600-talet e Kr [20, 21]. I Europa och i USA förblev guld det dominerande materialet i tandläkarpraxis, och först i början av 1800-talet lanserades i Europa pulver för blandning med kvicksilver till dentalt amalgam. Ofta användes filspån från silvermynt som en väsentlig ingrediens, t ex i den engelske kemisten Bells »putty« (1819) och i den franske tandläkaren M Taveaus »pâte d'argent« (1826).

I New York bedrev på 1830-talet två fransmän, bröderna Crawcour, en omfattande reklamverksamhet för sina amalgampastor (Royal mineral succedaneum, det kungliga mineralets, dvs guldets »ersättning«) och bidrog därmed till dessas utbredning i USA [20, 21]. Under fortsättningen av 1800-talet provade man sig fram med olika sammansättningar av det pulver, alloy, som skulle blandas med kvicksilver omedelbart före insättandet i patientens mun. Den amerikanske tandläkaren Greene Vardiman Black gjorde systematiska undersökningar av amalgamets volymrörelser i slutet av århundradet, men först 1926 antogs den första internationella standarden för dentalt amalgam [22].

Den alloy som vanligen använts i Sverige består av ca 70 procent silver, ca 30 procent tenn och små mängder koppar och zink [14]. Pulvret blandas med ungefär lika vikt delar kvicksilver omedelbart före användandet. Ett s k kopparamalgam, innehållande 30-40 procent koppar och 60-70 procent kvicksilver, användes i Sverige i mitten av 1900-talet, särskilt i barntandvård. Man observerade tidigt dess starka korrosionsbenägenhet, men dess användning förbjöds av Socialstyrelsen först 1987 [12].

Första amalgamkriget

Redan från början kom det varnande röster mot användningen av kvicksilverlegeringar i munhålan. Man hade dubier angående fyllningarnas hållfasthet, och fick också problem med spruckna tänder på grund av expanderande amalgampomber, men även farhågor för toxicitet; legeringarna kunde bland annat innehålla en stor andel koppar. Därtill kom oro för minskade inkomster; det var lönsamt för privattandläkarna att arbeta med guld, och många investerade till och med själva i guldhandeln [4]. Detta ledde till vad som kom att kallas första amalgamkriget [4, 20, 21]. Bröderna Crawcour trakasserades och lämnade efter några år USA. American society of

dental surgeons, grundat 1840, uteslöt under en period medlemmar som inte avsåde sig användandet av amalgam.

Det kom också enstaka rapporter om biverkningar av dentalt amalgam. Således varnade Chicagotandläkaren J Payne på 1870-talet för »frätande sublimat« bildat i munnen från amalgampomber i tänderna [21]. Modediagnosen på slutet av 1800-talet, neurasteni, sattes ibland i samband med amalgam [1, 21].

Trots detta motstånd ökade amalgamanvändningen efter hand kraftigt, eftersom ett stort antal patienter inte kunde betala de dyra tandlagningarna med guld. Tack vare insatser av Black m fl förbättrades också amalgamblandningarnas egenskaper. I varje fall tycks stridigheterna ha ebbat ut i slutet av århundradet [20].

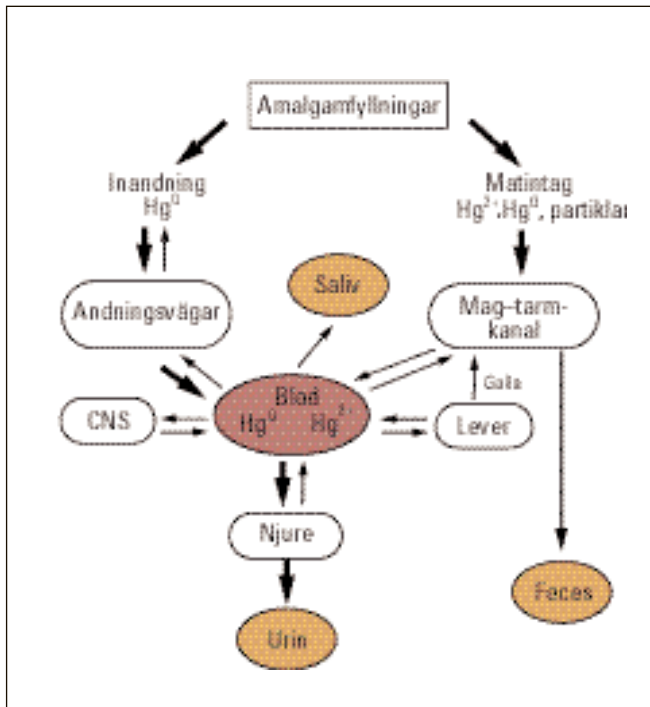
Andra amalgamkriget

Andra amalgamkriget startades i slutet av 1920-talet, efter att den tyske kemi-professorn Alfred Stock börjat publicera en stor mängd arbeten om kvicksilvrets biokemiska och medicinska effekter [4, 20, 21]. Han hade själv drabbats av kvicksilverförgiftning, exponerad både i sitt arbete och genom amalgampomber, var övertygad om amalgamets farlighet och ville ha förbud mot dess användande [8, 23]. I Tyskland brukades då i stor utsträckning amalgam med hög kopparhalt. Stock var på det klara med att »kopparamalgam« var mindre hållbart än »silveramalgam« och därmed farligare.

I efterhand kan man undra över varför professor Stock, som av allt att döma ansågs vara en seriös forskare, inte fick större genomslagskraft med sin kampanj mot amalgam. Sannolikt gäller samma förklaring som idag: tandläkarna ser amalgam som ett lättarbetat och relativt billigt tandlagingsmaterial, och ett samband mellan amalgampomber i munhålan och sjukdomstecken är inte alldeles uppenbart. Själv påpekade Stock att patienterna inte brukar vända sig till sina tandläkare med sina sjukdomsbekymmer utan till sina husläkare, som inte känner till något om kvicksilverläckage från amalgam [8]. Problematiken hade inte heller väckt någon större uppmärksamhet i den tidens massmedia. Slutligen kan man förmoda att andra världskrigets utbrott gav de tyska läkarna och tandläkarna annat att tänka på [21].

Tredje amalgamkriget

Tredje amalgamkriget kallar amalgamotståndaren tandläkare Olle Redhe den debatt som startade i Sverige i början av 1980-talet [21]. I Läkartidningen 1981 hade en grupp, bestående av tre tandläkare och två laboratorieläkare, publice-



Figur 2. Kvicksilver från amalgam: absorption, distribution och elimination. Från G Sandborgh Englunds doktorsavhandling *Pharmacokinetics of mercury from dental amalgam, 1998* [30].

rat en artikel om »oral galvanism«, som de betraktade som ett elektrokemiskt fenomen mellan olika tandlagningsmaterial i munhålan, men som enligt dem inte innebär någon »systematisk risk för allmän förgiftning av amalgamfyllningar så länge godkända (standardiserade) dentala amalgamer används vid tandbehandling« [24]. De menade att en rad olika sjukdomssymtom rapporterade av patienter med »oral galvanism«, som då börjat diskuteras i dags- och veckopress, kunde vara psykogent utlösta.

Artikeln bemöttes senare samma år i i Läkartidningen av Mats Hanson, docent i zoofysiologi i Lund [25]. Denne förfäktade den uppfattningen att det rörde sig om en reell förgiftning. Patienterna kunde få sjukdomssymtom av metalljoner, som från läckande tandfyllningar transporterades via nerverna till centrala nervsystemet. Därmed var de två grupper presenterade som i fortsättningen skulle drabba samman, särskilt i Tandläkartidningen och Läkartidningen: amalgamförsvarare respektive amalgammotståndare.

Socialstyrelsens amalgamutredningar

Debatten mellan de två olika forskarlager kan följas i de båda nämnda facktidsskrifterna. Den blossade upp i samband med offentliggörandet av den s k LEK-rapporten, efter namnet på den utredning som 1985 tillsattes av Socialstyrelsen »för att belysa eventuella hälsorisker vid lågdosexponering för kvicksilver«. Rapporten publicerades 1987 [26]. Man påpekade att senare undersökningar visat att exponeringen av kvicksilver från

dentalt amalgam är av större omfattning än vad man tidigare trott. Trots detta hade det dittills inte publicerats några vetenskapliga studier som visat att denna exponering skulle ha någon skadlig inverkan. Amalgamet ansågs dock på grund av kvicksilverrisken vara ett från toxikologisk synpunkt olämpligt tandfyllningsmaterial som på sikt borde försvinna.

På basen av LEK-rapporten gav Socialstyrelsen 1988 ut »Allmänna råd om utredning av patienter med symtom som antagits bero på kvicksilverexponering från amalgam« [SOSFS 1988:9]. Snart föranleddes emellertid Socialstyrelsen att tillsätta en andra expertgrupp, som skulle gå genom nyligen publicerade vetenskapliga arbeten i ämnet. Gruppen lade inte fram någon ny rapport, utan föreslog i stället en revision av de allmänna råden [SOSFS 1991:6]. I denna nya version angavs att »alternativ till amalgam bör användas i så stor utsträckning som möjligt av miljöskäl«. Vidare rekommenderade man att omfattande amalgamarbeten på gravida kvinnor skulle undvikas för att minska risken för fosterskador.

En tredje expertgrupp tillsattes 1993 och resulterade i en rapport 1994 [12]. Här diskuterades den eventuella skadliga verkan av kvicksilver från amalgamorgan för organ. Sammanfattningsvis fann gruppen inga objektiva hållpunkter för organskada eller för »olika allmänna symtom«. Från psykiatrisk håll hade det framhållits att många »amalgamsjuka« föredde kända psykiska och psykosomatiska syndrom. Expertgruppen kon-

kluderade att det inte finns medicinska skäl att rekommendera amalgamsanering på grund av allmänna sjukdomssymtom.

Under 1998 utarbetade Socialstyrelsen ett »allmänt råd om bemötande av patienter som relaterar sina besvär till amalgam och elektricitet« [SOSFS 1998:3]. De tidigare rekommendationerna om användning av amalgam kvarstod, men det tillkom uppmaningar att bemöta patienterna med respekt!

Krig utan segrare

Vetenskapsjournalisten Inger Atterstam gjorde 1989 på uppdrag av Forskningsrådsnämnden en sammanfattning av »Striden om amalgamet. Forskarnas debatt om kvicksilvret i tandvården« och säger i inledningskapitlet: »Att försöka beskriva och begripa den nu över ett decennium långa diskussionen om tandfyllningsmaterialiet amalgam i Sverige ger uppenbara associationer till krigsskildring, till de psykologiska, moraliska och sociologiska mekanismer som sätter igång, vidmakthåller och låser fast en konflikt« [27].

Atterstam beskriver hur de första misstankarna om att amalgam kunde vara farligt uppenbarligen blev »en totalt oväntad utmaning för helt oförberedda forskare och tandläkare«. Enligt henne kom forskarsamhällets reaktion »att bygga på de sämsta akademiska traditionerna: misstänkliggörande och förföljelse av kritikerna – inte minst de få inom det egna skräet – revirhävdande, upphöjt avvisande av all tänkbar dialog med berörda människor, ovilja att ens försöka lyssna eller förstå«.

Om amalgammotståndarna säger Atterstam: »De som driver amalgamfrågan – liksom övriga 'riskfrågor' – gör det nämligen utifrån personliga upplevelser av sjukdom och lidande i kombination med den aggressivitet som föds när ingen tar dem på allvar, när deras motiv ifrågasätts och när de upplever trakasserier och förödmjukelse.«

En vetenskapsbaserad kontrovers

Amalgamdebatten i Tandläkar- och Läkartidningarna respektive i dagspressen var livlig i början av 1990-talet och aktualiserades givetvis av Socialstyrelsens nya rapport 1994. En översikt av debatten, med referenser, ges av professorn vid Folkhälsoinstitutet, Charli Eriksson, i Forskningsrådsnämndens Rapport 98: 22 [28].

Frågan om silveramalgamets eventuella farlighet som tandfyllningsmaterial hade alltså utvecklats till en s k vetenskapsbaserad kontrovers [29]. Förutsättningen var ett från forskningssynpunkt oklart läge vad beträffar amalgamfyll-

ningarnas hållbarhet, i vilken utsträckning och på vad sätt kvicksilver, frigjort från fyllningarna, kunde tas upp i kroppen, kvicksilvrets upplagringsformer och eliminering samt dess eventuellt sjukdomsframkallande effekt i denna omsättningscykel. De experimentella och kliniska forskningsresultat som lagts fram var ofta svårtolkade på grund av osäkra metoder att bestämma låga koncentrationer av kvicksilver i andningsluft, och det kliniska materialet var ofta utan adekvata kontroller [16, 30, 31]. En okritisk bedömare kunde alltid finna belägg för sin förutfattade mening genom selektiv läsning.

Amalgamförsvarena hör till den etablerade medicinen och tandläkarkonsten, medan motståndarna, vissa tandläkare och miljömedicinskt inriktade läkare/forskare, vanligen är knutna till Tandvårdsskadeförbundet. För vetenskapsmännen gällde det att försvara egna forskningsmetoder och -resultat. För tandläkarna fanns ett intresse att även fortsättningsvis kunna använda ett praktiskt hanterbart och förhållandevis billigt tandlagningsmaterial, medan motståndarna kämpade för att åstadkomma ett totalt amalgamförbud, ett speciellt, subventionerat saneringsförfarande för »amalgamförgiftade« patienter m m.

Ett forskningsintensivt 1990-tal

I anslutning till LEK-studien lade professor emeritus Lars Friberg 1988 fram ett förslag till ett stort tvärvetenskapligt forskningsprogram för framtida amalgamstudier, och detta tillstyrktes av Socialstyrelsen [32]. Man kan nog idag säga att den stora satsningen på amalgamforskning, som också stöddes av riksdag och regering, placerat Sverige i forskningsfronten och gett resultat som vid det här laget borde kunna nyansera amalgamdebatten.

I en framställning som denna är det omöjligt att göra någon omfattande genomgång av publicerade undersökningar. För den fortsatta diskussionen om amalgamsyndromet, i min följande artikel, kan det emellertid vara av intresse att kort summera vad man idag vet om silveramalgam och kvicksilveromsättning (Figur 2):

1. Silveramalgam må ha hanteringsmässiga fördelar som material i tandläkarpraxis, men något beständigt material är det inte frågan om. Det är utsatt för korrosion, och graden av denna varierar med amalgamets sammansättning, miljön i munhålan och mekaniska förhållanden (tuggning m m) [10, 19].
2. Amalgam är den mest betydelsefulla källan till den kvicksilverexponering människan utsätts för [13, 14, 19].

Skattningar av genomsnittlig daglig absorption har varierat mellan 2 och 20 (vanligast under 5) mikrogram [13, 19, 33]. Därtill kommer upptag från födan, mest i form av metylkvicksilver i fisk, några mikrogram/dag hos dem som konsumerar måttliga mängder fisk [13, 15].

3. Amalgamet läcker kontinuerligt kvicksilverånga. Genom inandning i lungorna tas metalliskt kvicksilver upp i blodet. Små mängder metalliskt och oxiderat kvicksilver från nedsvalda amalgamfragment/kvicksilverdroppar från amalgam kan tas upp i kroppen via mag-tarmkanalen. En viss absorption kan också ske lokalt i den plomberade tandens omgivning, genom kärlplexa och nervbanor. Den viktigaste tillförselvägen är emellertid av allt att döma inandningen av kvicksilverånga [19, 30, 31].
4. Kvicksilverånga i blodet distribueras snabbt till kroppens alla vävnader [13, 30, 31]. Kvicksilvret är i denna form fettlösligt och passerar lätt blod-hjärn- och blod-placentabarriärerna. Det främsta målorganet för kvicksilverånga är njurarna, och genom dessa sker den huvudsakliga utsöndringen [13, 30, 31]. Efter kortvarig exponering utandas cirka 10 procent av den inandade mängden.
5. Kvicksilver som tagits upp i blodkropparna och i vävnadscellerna oxideras ($Hg \rightarrow Hg^{2+}$). I denna form är kvicksilvret mindre mobiliseringsbart och deponeras i olika kroppsorgan [13, 19, 30], en betydande del i njurarna [34, 35]. Det finns också kvicksilveravlagringar i hjärnan, i en halt korrelerad till antalet amalgamfyllningar [13, 19, 35].

Det är ytterst små mängder kvicksilver härrörande från eget dentalt amalgam som per tidsenhet tas upp i kroppen. Dessutom pågår ständigt en utsöndring, genom njurarna och via lever/gallvägar. Nettoeffekten blir ändå en mätbar halt av metallen i organen vid jämvikt [19, 30, 31, 35].

6. Upptaget av förångat kvicksilver hos amalgambärare är mycket lågt jämfört med den exponering som arbetare i riskyrken vanligen varit utsatta för [6, 13, 17]. Vid bruxism, i samband med tuggummituggning och i samband med utborrning av amalgamplomber kan dock högt upptag förekomma [30, 36, 37].
7. Kvicksilverhalten i plasma kan sägas representera jämviktsnivån i kvicksilveromsättningen [19, 30, 31]. Det finns en snabb fas i avklingningen av P-Hg. Vid jämvikt föreligger ett linjärt samband mellan antal amalgamtytor och kvicksilver i plasma. P-Hg

minskar också en tid efter utborrning av amalgamet [30, 31].

Även kvicksilverkoncentrationen i urin anses spegla kroppens totala kvicksilverbelastning, då intag och utsöndring är i balans [19, 30, 31]. Absorption av kvicksilverånga motsvarande 5–10 mikrogram/dag ger U-Hg kring några mikrogram/liter. Hos icke-amalgambärare ligger U-Hg som regel under 1 mikrogram/liter. Hos yrkesexponerade arbetare har man uppmätt U-Hg på över 1 000 mikrogram/liter [6, 34].

Referenser

1. Leonhardt T. Kroniskt trötthetssyndrom – gammalt vin i nya läglar. *Läkartidningen* 2000;97:182-4.
2. Leonhardt T. Fibromyalgi – nytt namn på gammal »sjuka«. *Läkartidningen* 2000;97:2618-24.
3. Lindskog B. Kvicksilver i medicinhistorien. Från livsbevarande till hälsovådligt. *Läkartidningen* 1997;94:3732-8.
4. Goldwater L.J. Mercury. A history of quicksilver. Baltimore: York Press; 1972.
6. Berlin M. Mercury. In: Friberg L, Nordberg GF, Vouk VB, editors. *Handbook on the toxicology of metals*. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier; 1986. p. 387-445.
8. Stock A. Die Gefährlichkeit des Quecksilberdampfes. *Zeitschrift für angewandte Chemie* 1926;39:461-88.
10. Hanson M, Pleva J. The dental amalgam issue. A review. *Experientia* 1991;47:9-22.
12. Socialstyrelsen. Bli man sjuk av amalgam? Rapport från Socialstyrelsens expertgrupp. Stockholm: Socialstyrelsen; 1994.
13. WHO. Environmental health criteria 118. Inorganic mercury. Geneva: World Health Organization; 1991.
14. Elding LI, Tyler G. Kvicksilver. I: *Nationalencyklopedin*. Höganäs: Bra Böcker; 1993. p. 578-81.
19. Björkman L. Studies on dental amalgam and mercury exposure, accumulation and effects [dissertation]. Stockholm: Karolinska Institutet; 1955.
21. Redhe O. Sjuk av amalgam. Falun: R Dental AB; 1991.
23. Stock M. Die chronische Quecksilber- und Amalgamvergiftung. *Archiv für Gewerbepathologie und Gewerbehygiene* 1936;7:388-413.
24. Glantz PO, Bergman M, Sjölund B, Nilner K, Tunevall G. Oral galvanism – ett elektrokemiskt fenomen. *Läkartidningen* 1981;78:3467-9.
25. Hanson M. Oral galvanism – ett neurotoxiskt fenomen? *Läkartidningen* 1981;78:4240-1.
26. Socialstyrelsen. Kvicksilver/amalgam hälsorisker. Stockholm: Socialstyrelsen; 1987. Socialstyrelsens redovisar 1987:10.
27. Atterstam I. Krig utan segrare. I: Striden om amalgamet. Forskarnas debatt om kvicksilvret i tandvården. Stockholm: Forskningsrådsnämnden; 1989. Källa /33. p. 4-9.
30. Sandborgh Englund G. Pharmacokinetics



Annons

Annons

- of mercury from dental amalgam [dissertation]. Stockholm: Karolinska Institutet; 1998.
31. Berglund A, Ekstrand JA, Dahl J. Kvicksilver från amalgam – frisättning, öde i organismen och effekter. Tandläkartidningen 1999;96:43-9.
37. Barregård L. Uptake of mercury from dental amalgams – looking beyond the average. I: Amalgam och hälsa. Risker i ny belysning. Stockholm: Forskningsrådsnämnden; 1998. Rapport 98:22. p. 287-92.

I Läkartidningens elektroniska arkiv <http://tarkiv.lakartidningen.se> är artikeln kompletterad med fullständig referenslista.

I KORTHET

Kvicksilver har historiskt sett betraktats som en metall med såväl magiska som praktiskt användbara egenskaper. Det har spelat en stor roll inom alkemin, för kemisk och fysisk laborativ verksamhet, i den tekniska industrin och som läkemedel för både in- och utvärtes bruk. Kontrasten är stor mot nutidens syn på kvicksilver som ett potent gift och en miljöfara.

Kvicksilver i legering med bly silver och tenn har i nästan två seklar varit allmänt accepterat som ett lättarbetat, billigt och relativt hållbart tandfyllningsmaterial.

Redan i början förekom farhågor om risk för metallförgiftning från dentalt amalgam. Historiskt kan man urskilja tre »amalgamkrig«. Det första, på 1800-talet, utspelades i USA och var i mycket uttryck för en ekonomisk intressekonflikt. Det andra startades och underhölls i Tyskland på 1920- och 1930-talen av en kvicksilverförgiftad kemiprofessor, Alfred Stock.

Det tredje amalgamkriget påbörjades i Sverige 1981, som en vetenskapsbaserad kontrovers mellan olika grupperingar av forskare, amalgamförsvare respektive amalgammotståndare. Detta »krig utan segrare« är ej avslutat.

En kort sammanfattning av dagens kunskap om upptag och omsättning av kvicksilver från dentalt amalgam avslutar artikeln. I en följande artikel avhandlas den svenska »amalgamsjukepidemin«.

Adv Immunol, Adv Parasitol, Adv Virus Res, AIDS, Am J Clin Nutr, Am J Epidemiol, Am J Hum Genet, Am J Obstet Gynecol, Am J Pathol, Am J Physiol, Am J Psychiatry, Am J Respir Cell Mol Biol, Am J Respir Crit, Am J Surg Pathol, Am Trop Med Hyg, Anesth Analg, Anesthesiology, Ann Intern Med, Ann Neurol, Ann Surg, Annu Rev Cell, Annu Rev Immunol, Annu Rev Microbiol, Annu Rev Neurosci, Annu Rev Nutr, Annu Rev Pharmacol, Arch Dermatol, Arch Gen Psychiatry, Arch Ophthalmol, Arch Phys Med Rehabil, Arterioscl Thromb Vas Biol, Arthritis Rheum, Behav Brain Sci, Biol Reprod, Blood, Bone Marrow Transplant, Brain, Brain Pathol, CA Cancer J Clin, Cancer Causes Control, Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, Cancer Gene Ther, Cancer Res, Cardiovasc Res, Cell, Circ Res, Circulation, Clin Exp Allergy, Clin Microbiol Rev, Clin Oral Implants Res, Clin Pharmacokinetics, Clin Pharmacol Ther, Crit Care Med, Crit Rev Food Sci Nutr, Crit Rev Toxicol, Curr Opin Cell Biol, Dev Dyn, Diabetes, Drug Dev Res, Drugs, Ear Hear, EMBO J, Endocr Rev, Epidemiology, Evol Biol, FASEB J, Fertil Steril, Gastroenterology, Gene Dev, Gut, Gynecol Oncol, Hepatology, Hum Mol Genet, Hum Reprod, Immunity, Immunol Today, Int J Androl, Invest Ophthalmol Vis Sci, J Allergy Clin Immunol, J Am Coll Cardiol, J Am Geriatr Soc, J Am Soc Nephrol, J Androl, J Biol Chem, J Biomed Mater Res, J Bone Joint Surg Am, J Bone Miner Res, J Cell Biol, J Cereb Blood Flow Metab, J Clin Invest, J Clin Oncol, J Clin Psychopharmacol, J Exp Med, J Gen Physiol, J Gerontol, J Infect Dis, J Invest Dermatol, J Investig Med, J Med Chem, J Natl Cancer Inst, J Neuro-pathol Exp Neurol, J Nucl Med, J Pediatr, J Physiol (London), J Pineal Res, J Thorac Cardiovasc Sur, J Trauma, J Vasc Surg, J Virol, JAMA, Kidney Int, Lancet, Laryngoscope, Magn Reson Med, Magnet Reson Quart, Med Decis Making, Med Res Rev, Microbiol Rev, Mol Cell Biol, Mol Cell Endocrinol, Mol Cell Mol Endocrinol, Nature, Nat Genet, Nat Med, Neuron, N Engl J Med, Ophthalmology, Osteoporos Int, Proc Natl Acad Sci U S A (PNAS), Pain, Parasitol Today, Pediatr Res, Pediatr Pharmacol Rev, Physiol Rev, Phys Ther, Prog Retin Eye Res, Psychophysiology, Radiology, Rev Physiol Biochem Pharmacol, Rheum Dis Clin North Am, Science, Stat Med, Trans R Soc Trop Med Hyg, Transplantation, Trends Biochem Sci, Trends Biotechnol, Trends Cardiovasc Med, Trends Cell Biol, Trends Genet, Trends Neurosci, Trends Pharmacol Sci

Forskare!

Meddel Läkartidningen när Du har fått ett manuskript publicerat i en välrenommerad internationell tidskrift med hög impact-faktor. Vi kommer då att publicera Din egen sammanfattning av arbetet på vår nya nyhetssida.

Definitionen för »tidskrifter med hög impact-faktor!« är att tidskriften finns med på ISI:s lista över tidskrifter som har högst impact-faktor inom respektive medicinskt ämnesområde, eller finns med på listan över de 15 tidskrifter som har högst impact-faktor oberoende av ämnesområde. En komplett förteckning finner Du på www.kib.ki.se/info/pub/journal_se.html

Gör så här: Skriv en kort sammanfattning av arbetet (200 till 300 ord) med tonvikt på resultat och betydelse. Använd formuleringar som kan förstås av alla läkare oberoende av specialitet. Ge hela referensen till artikeln (enligt Vancouver-systemet) och bifoga gärna en illustrativ bild eller ett informativt diagram. I speciella fall (tex artiklar i N Engl J Med, Nature eller motsvarande) kan sammanfattningens publicering samordnas med artikelns publicering om Du meddelar oss publiceringsdatum minst 14 dagar i förväg.

Välkommen med din sammanfattning per e-post till redaktionen@lakartidningen.se Josef Milerad, medicinsk chefredaktör.

