



## Rapport från YMK nr 56

### KVICKSILVERBELASTNING HOS LÅNGTIDS- ANVÄNDARE AV NIKOTINTUGGUMMI

Jonas Thorén, underläkare

Gerd Sällsten, 1:e yrkeshygieniker

Lars Barregård, docent, biträdande överläkare

Andrejs Schütz, docent, laboratoriechef, Yrkes- och  
miljömedicinska kliniken i Lund

Göteborg, september 1994

ISBN 91-7876-055-0

ISSN 0282-2199

---

POSTADDRESS/BESÖKSADRESS  
POSTAL ADDRESS

S:t Sigfridsgatan 85  
S-412 66 GÖTEBORG SWEDEN

TELEFON/  
TELEPHONE

Nat 031-35 48 00  
Int +46 31 35 48 00

TELEFAX

Nat 031-40 97 28  
Int +46 31 40 97 28

## SAMMANFATTNING

Upptag av oorganiskt kvicksilver för icke yrkesmässigt exponerade kommer huvudsakligen från eget amalgam. Vid belastning till exempel genom tuggning ökar avgången av kvicksilverånga från amalgamytorna. Målsättningen med denna studie var att undersöka kvicksilverbelastning hos amalgambärare vid frekvent tuggning.

Med hjälp av apotekspersonal rekryterades 18 personer, som regelbundet använde nikotintuggummi ( $\geq 5$  st/d sedan  $\geq 6$  mån). De jämfördes med avseende på kvicksilver i urin (U–Hg) och plasma (P–Hg) med 19 personer som inte använde tuggummi. U–Hg uttrycktes i nmol/mmol kreatinin och P–Hg i nmol/l.

Tuggummigruppen var jämförbar med kontrollgruppen vad gäller ålder, könsfördelning, antal amalgamytor, fiskintag och alkoholkonsumtion. Nikotintuggumminyttjarna använde i genomsnitt 10 nikotintuggummin per dag sedan 27 (mellan 6 och 96) månader. De hade signifikant högre U–Hg och P–Hg än kontrollgruppen, median 6,5 jämfört med 1,2 nmol/mmol kreatinin resp 27 jämfört med 4,9 nmol/l. U–Hg och P–Hg ökade med antalet amalgamytor i båda grupperna. Något samband mellan kvicksilverbeträff och tuggtid framkom ej.

Frekvent nikotintuggummianvändning leder till ökad kvicksilveravgång från amalgamytor, ibland i så hög grad att urinutsöndringen av kvicksilver kommer upp i samma nivå som hos yrkesexponerade.

## BAKGRUND

Amalgam har varit i bruk som tandfyllnadsmaterial sedan mycket länge. Till västvärlden kom det under 1800-talet men i Kina användes det redan på 650-talet (Socialstyrelsen 1987). Amalgam kan ha varierande sammansättning. Oftast innehåller det 50 % kvicksilver och 35 % silver. Resterande 15 % utgörs av koppar, zink och tenn. Materialets lämplighet som tandfyllnadsmaterial har diskuterats intensivt vid flera tillfällen. I början av 1980-talet publicerades nya rön om kvicksilveravgång från dentalt amalgam, vilket ledde till ökat intresse för dess egenskaper.

Kvicksilverånga ( $Hg^0$ ) absorberas efter inandning till cirka 80 %, vilket ses som stegrade kvicksilverhalter i erytrocyter (Ery-Hg) och plasma (P-Hg) i ungefär lika hög grad. Elimination kan beskrivas med en tvåfasmodell. I plasma har den snabba fasen en halveringstid på ca 2 dagar och den långsamma 2–5 veckor, de längre tiderna efter långtidsexponering (Barregård 1992, Sällsten 1993). Ungefär 50 % av oorganiskt kvicksilver utsöndras i urin med en halveringstid om cirka två månader (Clarkson 1988a, Roels 1991, Barregård 1992, Ellingsen 1993, Sällsten 1994a).

Svenska matvanor medför intag av kvicksilver – huvudsakligen från fisk – i storleksordningen 4–10  $\mu\text{g}/\text{dag}$  (Schütz 1979). Detta kvicksilver föreligger framför allt i organisk form som metylkvicksilver, vilket huvudsakligen ansamlas i erytrocyterna, varvid Ery-Hg stiger mycket mer än P-Hg. Organiskt kvicksilver utsöndras till större delen i avföringen (WHO 1990).

Vanligt förekommande halter av kvicksilver i blod (B-Hg) hos svenskar utan yrkesmässig kvicksilverexponering är 15–20 nmol/l, i plasma cirka 7 nmol/l och i urin (U-Hg) 25 nmol/l (Åkesson 1991, Barregård 1993a, Sällsten 1994b). Det föreligger en dygnsvariation med de högsta halterna i morgonurin. U-Hg uttryckt i

nmol/l varierar med urinens utspädningsgrad och tillfälliga vätskebalansförändringar. För att minska denna variation uttrycker man urinkvicksilvervärdet i förhållande till urinutsöndringen av kreatinin. Genomsnittligt U-Hg är 1–2 nmol/mmol kreatinin, vilket motsvarar 2–3 µg/g kreatinin.

Det finns enstaka fallrapporter om personer med höga kvicksilverhalter i blod och urin, där man ej kunnat påvisa någon annan kvicksilverkälla än det egna tandfyllnadsmaterialet. Tre fall har undersökts på vår klinik (Sällsten 1991, Barregård 1993b, Barregård 1994). Deras kvicksilverhalter var i helblod (B-Hg) 120, 65–110 respektive 70 nmol/l och i urin 29, 21–25 resp 14 nmol/mmol kreatinin. De hade något fler amalgamytor (34, 40 respektive 42 st) än genomsnittet i referensgrupper (Åkesson 1991: 32 st, Langworth 1991: 26 st). En var tandgnisslare och de två övriga Nicorettetuggare.

Flera undersökningar har visat, att amalgam medför en ökad kvicksilverbelastning. I obduktionsmaterial har man kunnat påvisa en korrelation mellan antal amalgamfyllningar och kvicksilverkoncentration i hjärna (Nylander 1989). Vidare finns ett samband mellan antalet amalgamfyllningar och kvicksilverkoncentrationen i blod och i urin (Olstad 1987, Snapp 1989, Molin 1990, Langworth 1991, Åkesson 1991). Skattningar tyder på att skillnader i antal amalgamytor ligger bakom 15 % av den totala variabiliteten i U-Hg (Langworth 1991).

Efter stimulering av amalgamytorna genom tuggning (Svare 1981, Abraham 1984, Vimy och Lorscheider 1985a) eller tandborstning (Patterson 1985) har man i korttidsexperiment visat att kvicksilveravgången ökar. Utifrån dessa mätningar av kvicksilverångan i munhålan har beräknats att huvuddelen av det oorganiska kvicksilver befolkningen belastas med kommers från eget amalgam och att upptaget är i storleksordningen 3 till 17 µg/dygn (Clarkson 1988b).

Snapp (1989) ersatte tio personers amalgam med guld och plastkomposit och kunde uppskatta tillskottet av kvicksilver från amalgam till minst 1,3 µg/dygn. Berglund (1990) bestämde avgången av kvicksilver vid upprepade tillfällen på femton personer med och fem utan amalgamfyllningar under en standardiserad 24-timmarscykel med måltider och tandborstning. Utifrån erhållna data kunde man beräkna att deltagarna med amalgamfyllningar inandades i genomsnitt 1,7 µg kvicksilver/dygn.

I ovan nämnda experimentella studier (Svare 1981, Abraham 1984, Vimy och Lorscheider 1985a) sågs en ökad *avgång* av kvicksilverånga efter tuggummituggning. Även *upptaget* av kvicksilver kunde därför förväntas vara ökat hos tuggummituggare. Syftet med denna studie var att undersöka om storkonsumenter av nikotintuggummi har högre kvicksilverbelastning, mätt som kvicksilver i plasma och urin, än personer som inte använder tuggummi.

## MATERIAL OCH METOD

Undersökningen har utformats som en tvärsnittsundersökning, där storkonsumenter av tuggummi (tuggare) jämförts med personer, som inte använder tuggummi av något slag (referenter).

Tuggarna skulle ha använt minst fem nikotintuggummin per dag under de senaste sex månaderna eller längre. Referenterna fick inte ha använt tuggummi av någon typ mer än 30 min per vecka. För att finna personer med icke försumbart antal amalgamfyllningar valdes åldersintervallet 40 – 66 år. För deltagande krävdes mer än 15 amalgamytor. Vidare uteslöts personer med njursjukdom, diabetes mellitus, behandlingskrävande hypertoni eller yrkesmässig kvicksilverexponering.

Försökspersonerna rekryterades med hjälp av informationsblad som distribuerades till nio apotek i östra Göteborg. Under en fyramånadersperiod våren 1994 lades dessa ut i butikslokalen eller delades ut till personer, vilka apotekspersonalen bedömde som aktuella för studien. I informationsbladen ombads de som trodde sig uppfylla inklusionskraven att kontakta Yrkesmedicinska kliniken. Av 21 tuggare som följde uppmaningen uppfyllde 18 ovan nämnda kriterier. En person i tugggruppen lämnade urin, men inte blodprov.

Bland personalen på vår klinik och de nio apoteken rekryterades successivt 19 referenter med samma köns- och åldersfördelning samt jämförbart antal amalgamytor.

Undersökning av tuggare och referenter gjordes parallellt under samma tidsperiod. De intervjuades enligt ett standardiserat frågeformulär omfattande alkohol- och fiskkonsumtion, förekomst av ovan nämnda sjukdomar, aktuell medicinering inklusive vitaminer, värktabletter och selen, tuggummianvändning (antal/dag, tuggtid/st), tobaksbruk och tandläkarbesök senaste halvåret. Alkoholkonsumtionen klassificerades i tre grupper: <15g (motsvarande ett glas lättvin), 15–112g eller >112g (1½ flaskor lättvin) etanol/vecka. Totala antalet amalgamytor (maximalt 5/tand) och antalet ocklusala amalgamfyllningar räknades.

I samband med undersökningen togs venöst blodprov i kvicksilverfritt Venojektrör. Plasma separerades genom centrifugering inom 30 minuter och överfördes till kvicksilverfria polypropenrör. Morganurin uppsamlades i polyetenflaskor. Proverna förvarades frysta. Kvicksilver i plasma och urin bestämdes med flamlös atomabsorptionsteknik (CVAAS) vid Yrkes- och

miljömedicinska kliniken i Lund (Skare 1972 Einarsson 1984, Bergdahl 1994). Proverna var kodade och analyserades vid samma tillfälle. Detektionsgränsen var 0,3 nmol/l. Varje prov analyserades två gånger. Oprecisionen beräknad som variationskoefficient (CV) för de parvisa kvicksilverbestämningarna var 5 % i plasma och 8 % i urin. Överensstämmelsen med förväntade värden var god (cirka 90 %) vid analys i samma serie av externt referensmaterial. Kreatinin i urin bestämdes med standardmetod på Sahlgrenska sjukhusets centrallaboratorium.

Statistiska jämförelser mellan tuggare och referenter gjordes med Wilcoxons rangsummetest. För korrelation mellan två variabler användes Spearmans korrelationskoefficient ( $r_s$ ) och samband mellan flera variabler undersöktes med multipel linjär regressionsanalys.

## RESULTAT

Ålder, antal amalgamytor och fiskkonsumtion framgår av tabell 1. De 18 tuggarna (14 kvinnor och 4 män) hade använt nikotintuggummi i 27 månader (medianvärde), varierande mellan 6 och 96 månader. De uppgav alla en konstant konsumtion de senaste sex månaderna, varierade mellan 5 och 22 nikotintuggummin per dag (medianvärdet 10). Sex av dem använde dessutom andra tuggummityper mellan 20 och 180 min per dag. Fyra tuggare rökte 2 till 3 cigaretter per dag. Ingen i referentgruppen uppgav sig använda tobak, varken som snus, tuggtobak eller cigaretter. Sex tuggare och nio referenter sade sig dricka mindre än motsvarande ett glas lättvin/vecka och tre tuggare mer än 1½ flaskor lättvin/vecka. Inget anmärkningsvärt framkom när det gäller bruk av mediciner. Inga amalgamarbeten hade utförts de senaste två månaderna. Tre referenter och fyra tuggare hade fått nya amalgamfyllningar eller tagit bort gamla det senaste halvåret.

**TABELL 1**

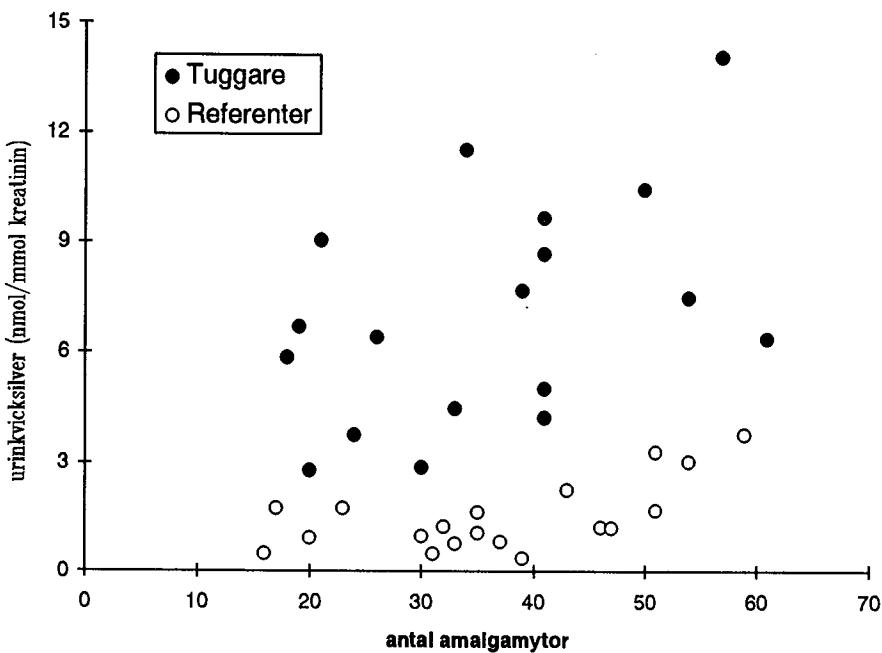
|                                   | Tuggare (n=18 <sup>a</sup> ) |        |        | Referenter (n=19) |        |         |
|-----------------------------------|------------------------------|--------|--------|-------------------|--------|---------|
|                                   | medel                        | median | range  | medel             | median | range   |
| <b>Ålder</b>                      | 50                           | 49     | 43–58  | 51                | 50     | 42–61   |
| <b>Amalgamytor</b>                | 36                           | 37     | 18–61  | 37                | 35     | 17–59   |
| varav ocklusala                   | 10                           | 11     | 4–17   | 12                | 12     | 4–17    |
| <b>Fisk/vecka</b>                 | 1,1                          | 1      | 0–3    | 1,2               | 1      | 1–2     |
| <b>U–Hg (nmol/mmol kreatinin)</b> | 7,2                          | 6,5*   | 2,8–14 | 1,5               | 1,2    | 0,4–3,8 |
| <b>P–Hg (nmol/l)</b>              | 26                           | 27*    | 5,1–52 | 5,0               | 4,9    | 1,8–10  |

<sup>a</sup> n=17 för P–Hg

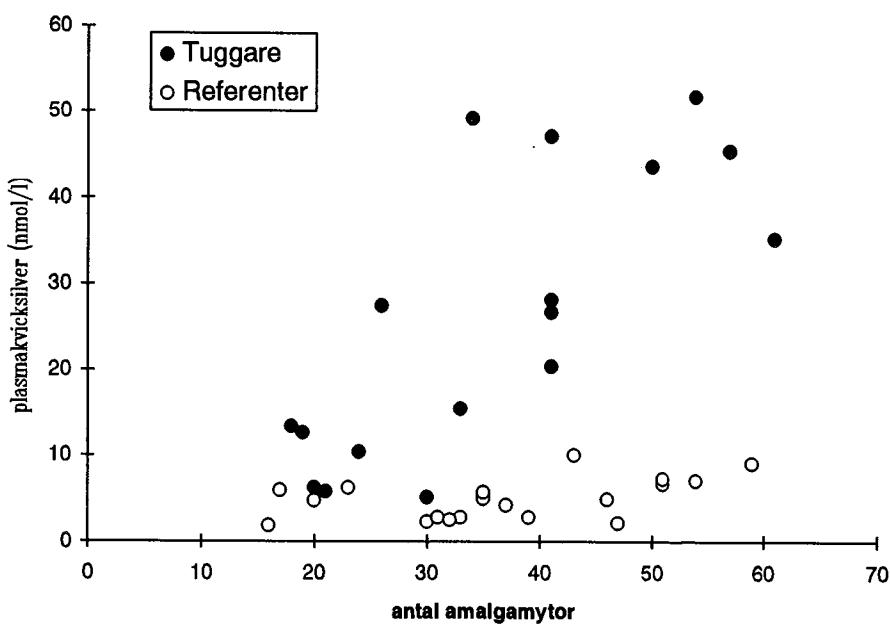
\* p<0,001

Som framgår av tabellen hade tuggummianvändarna klart högre urin- och plasmakicksilver än referterna, för urin 6,5 jämfört med 1,2 nmol/mmol kreatinin och för plasma 27 jämfört med 4,9 nmol/l. Skillnaden är statistiskt signifikant (p<0,001). Det fanns i referentgruppen en statistiskt signifikant korrelation mellan urinkicksilver och antal amalgamytor ( $r_s = 0,49$ ,  $p < 0,05$ ) och ett liknande samband i tugggruppen ( $r_s = 0,46$ ,  $p = 0,05$ ), se figur 1. Vid undersökning av korrelationen mellan plasmakicksilver och antal amalgamytor fann vi samma tendens (referenter:  $r_s = 0,51$ ,  $p < 0,05$ , tuggare:  $r_s = 0,75$ ,  $p < 0,01$ ), se figur 2. Ingen korrelation förelåg mellan urinkicksilver eller plasmakicksilver å ena sidan och ålder eller fiskkonsumtion å den andra. I tugggruppen fanns inget samband mellan urinkicksilver eller plasmakicksilver och tuggtid, figur 3. Detta var fallet även då hänsyn togs till antalet amalgamytor.

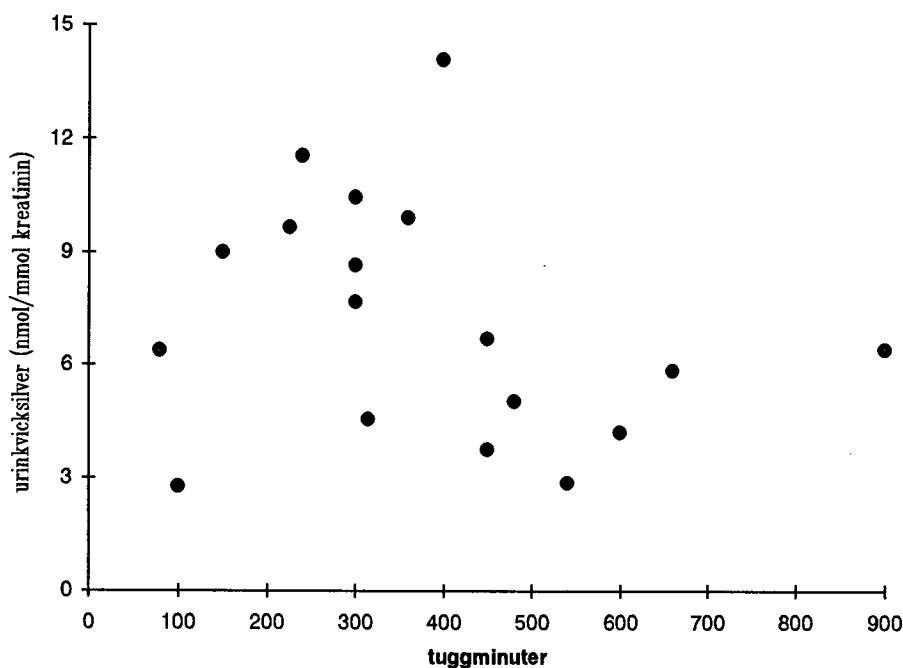
**FIGUR 1: Urinkvicksilver som funktion av antal amalgamytor**



**Figur 2: Plasmakvicksilver som funktion av antal amalgamytor**



**FIGUR 3: Urinkvicksilver som funktion av tuggminuter/dag (personernas egen skattning)**



## DISKUSSION

Om ett visst tuggbeteende ger upphov till ytterligare kvicksilverbelastning kan detta lättast påvisas efter så lång tid att en ny jämvikt har hunnit etableras innan provtagning sker. Efter tre halveringstider (för urin ca sex månader) har 87,5 % av den teoretiska jämviktskoncentrationen uppnåtts. Som inklusionskrav valdes därför tuggummituggning under åtminstone de senaste sex månaderna. De flesta tuggarna hade använt nikotintuggummi under betydligt längre tid.

För att ett nytt/annorlunda tuggbeteende skall upprätthållas under så lång tid måste det upplevas som positivt för individen och ett avbrytande ge upphov till obehag. Om så är fallet kan man räkna med att "compliance" blir god och i efterhand rapporterad förbrukning pålitligt angiven. Nikotintuggummiänvändning uppfyller

dessa krav. Användaren uppfattar tuggandet som lustfullt, abstinens uppstår vid dosminskning och många tuggar en avsevärd del av sin vakna tid.

Osäkerhet kan råda för vissa uppgifter, som samlats in vid den kliniska undersökningen. Räkning av amalgamytor är inget perfekt mått på amalgammängd, eftersom ytorna kan variera mycket i storlek. Vid jämförelse med mera sofistikerade metoder såsom beräkning av total amalgamyta visar det sig dock att dessa metoder endast är obetydligt bättre (Berglund 1990, Molin 1990, Åkesson 1991). Uppgifter om tuggummiförbrukning är ungefärliga. Troligen är dock skattningen av förbrukningen god, eftersom tuggarna måste ha ett visst lager för att försäkra sig om kontinuerlig tillgång till nikotin. Tuggtiden torde vara svårare att skatta. Uppgifterna om fiskkonsumtion och alkoholförbrukning är också något osäkra. Urinkvicksilver är en pålitlig indikator för upptaget av oorganiskt kvicksilver då det till stor del utsöndras i urinen (Clarkson 1988a). Kvicksilver i plasma belyser också exponeringen för oorganiskt kvicksilver (Sällsten 1994b). Som anges i metodavsnittet har kvicksilveranalyserna tillfredsställande noggrannhet och precision. Det finns ingen anledning att anta att det föreligger någon skillnad mellan grupperna vad gäller dessa felkällor. De ökar spridningen, vilket gör det svårare att påvisa skillnader och samband.

I materialet finns en stor variation i fiskintag, vilken inte korrelerar till urinkvicksilverhalten. Kvicksilver i fisk är metylkvicksilver, som till största delen utsöndras i faeces.

Det är sedan tidigare känt att tuggning ökar kvicksilveravgången från amalgamytor. Det är därför inte överraskande att personer med amalgamfyllningar som tuggar betydligt mer än andra också får en ökad kvicksilverbelastning. Det är emellertid anmärkningsvärt att effekten är så uttalad.

Vår tolkning av resultaten är att upptaget av kvicksilver ökar på grund av ökad frisättning från amalgamytorna. Troligen leder detta till en ökad inandning av kvicksilverånga. Vi hade väntat oss ett dos-respons samband mellan urinkvicksilver och tuggummiförbrukning eller tuggtid. Något sådant samband sågs inte. Det skulle kunna bero dels på skillnader i tuggningens intensitet, dels på att redan en förbrukning av fem tuggummin om dagen aktiverar amalgamytorna så effektivt att ytterligare stimulering inte har någon nämnvärd effekt. Det är tidigare visat att stimulering genom tuggning ger en ökad avgång av kvicksilverånga, vilken kvarstår under en tid efter det att tuggningen upphört (Vimy och Lorscheider 1985b). Förmodligen har uppgiven tuggtid relativt dålig överensstämmelse med verklig tuggtid, vilket sannolikt bidrar till att korrelation ej ses mellan urin- eller plasmakvicksilver och tuggtid.

Föga är känt om eventuellt upptag från saliv eller genom munslemhinna. Det är tänkbart att användande av nikotintuggummin även ändrar salivens och munslemhinnans egenskaper, så att kvicksilverupptaget i munhåla eller tarm ökar.

Tuggarna har betydligt högre urinkvicksilver än tandvårdspersonal, vilkas medelvärden brukar vara 1,5–2 nmol/mmol kreatinin (Nilsson 1986, Åkesson 1991)

Långtidsexponering för kvicksilverånga i halter vid det svenska gränsvärdet, 30 µg/m<sup>3</sup>, innebär att U-Hg i medeltal blir cirka 20 nmol/mmol kreatinin (Roels 1987). I USA har ACGIH (American Conference of Governmental and Industrial Hygienists) föreslagit 35 µg/g kreatinin (20 nmol/mmol kreatinin) som övre acceptabel gräns vid exponering för oorganiskt kvicksilver. Långtidsexponerade arbetare med genomsnittligt U-Hg på över 30 nmol/mmol kreatinin har oftare än oexponerade personer påverkan på centrala nervsystemet och njurarna (Clarkson 1988a).

I vårt material ligger har tre av 18 tuggare U-Hg över 10 nmol/mmol kreatinin. Med ett försiktigt antagande att 5 % av rökarna (2 miljoner) försökt sluta röka och att 5 % av dessa använder nikotintuggummi under lång tid erhålls 5000 långtidsanvändare. Om våra resultat är representativa för andra nikotintuggummituggare, innebär det att 1000 personer kan ha ett U-Hg över 10 nmol/mmol kreatinin. I Sverige finns – framför allt inom klor–alkaliindustrin – färre än hundra arbetare med jämförbara exponeringsnivåer. Detta innebär att nikotintuggummituggning kommer att vara den vanligaste orsaken till ökad kvicksilverbelastning i vårt land. Ett sätt att undvika denna oönskade kvicksilverexponering för personer, som behöver farmakologisk hjälp att sluta röka, är att använda de alternativa beredningsformer av nikotin som nu finns tillgängliga.

## REFERENSER

- Abraham JE, Svare CW, Frank CW. The effect of dental amalgam restorations on blood mercury levels. *J Dent Res* 1984;63:71–3.
- Barregård L, Sällsten G, Schütz A, Attewell R, Skerfving S, Järvholt B. Kinetics of mercury in blood and urine after brief occupational exposure. *Arch Environ Health* 1992;47:176–84
- Barregård L. Biological monitoring of exposure to mercury vapor. *Scand J Work Environ Health* 1993a;19 suppl 1:45–9.
- Barregård L, Sällsten G. Hög Hg–belastning av eget amalgam–fallbeskrivningar. Svenska Läkarsällskapets handlingar, *Hygiea* 1993b;102:118.
- Barregård L, Sällsten G, Järvholt B. Subjects with high mercury uptake from their own dental amalgam fillings. *Occup Environ Health* 1994, accepterad för publicering.
- Bergdahl I, Schütz A, Hansson G–Å. Determination of inorganic mercury in blood after selective digestion, using cold vapor atomic absorption spectrometry (CV-AAS) and amalgamation on inductively heated gold filter. *Analyst* 1994, accepterad för publicering.
- Berglund A. Estimation by a 24-hour study of the daily dose of intra-oral mercury vapor inhaled after release from dental amalgam. *J Dent Res* 1990;69:1646–51.
- Clarkson TW, Hursh JB, Sager PR, Syversen TLM. Mercury. I Clarkson TW, Friberg L, Norberg GF, Sager PR (eds). *Biological monitoring of toxic metals*. New York, NY, Plenum Press 1988a: 199–246.
- Clarkson TW, Friberg L, Hursh JB, Nylander M. The prediction of intake of mercury vapor from amalgams. I Clarkson TW, Friberg L, Norberg GF, Sager PR (eds). *Biological monitoring of toxic metals*. New York, NY, Plenum Press 1988b: 247–64.
- Einarsson Ö, Lindstedt G, Bergström T. A computerized automatic apparatus for determination of mercury in biological samples. *J Autom Chem* 1984;6:74–9.
- Ellingsen DG, Thomassen Y, Landgård S, Kjuus H. Urinary mercury excretion in chloralkali workers after the cessation of exposure. *Scand J Environ Health* 1993;19:334–41.
- Langworth S, Elinder C-G, Göthe C-J, Vesterberg O. Biological monitoring of environmental and occupational exposure to mercury. *Int Arch Occup Environ Health* 1991;63:161–7.
- Molin M, Bergman B, Marklund SL, Schütz A, Skerfving S. Mercury, selenium, and glutathione peroxidase before and after amalgam removal in man. *Acta Odontol Scand* 1990;48:189–202.

- Nilsson B, Nilsson B. Mercury in dental practice. II. Urinary mercury excretion in dental personnel. *Swed Dent J* 1986;10:221–32.
- Nylander M, Friberg L, Eggelston D, Björkman L. Mercury accumulation in tissues from dental staff and controls in relation to exposure. *Swed Dent J* 1989;13:235–43.
- Olstad ML, Holland RJ, Wandel N, Hensten Pettersen A. Correlation between amalgam restorations and mercury concentrations in urine. *J Dent Res* 1987;66:1179–82.
- Patterson JE, Weissberg BG, Dennison PJ. Mercury in human breath from dental amalgams. *Bull Environ Contam Toxicol* 1985;34:459–68.
- Roels H, Abdeladim S, Ceulemans E, Lauwerys R. Relationships between the concentrations of mercury in air and in blood or urine in workers exposed to mercury vapour. *Ann Occup Hyg* 1987;31:135–45.
- Roels HA, Boeckx M, Ceulemans E, Lauwerys RR. Urinary excretion of mercury after occupational exposure to mercury vapour and influence of the chelating agent meso-2,3-dimercaptosuccinic acid (DSMA). *Br J Ind Med* 1991;48:247–53.
- Schütz A. Mercury. *Scand J Gastroenterol* 1979;14 Suppl 52:232–35.
- Skare I. Microdetermination of mercury in biological samples. Part III: Automated determination of mercury in urine, fish and blood samples. *Analyst* 1972;97:148–55.
- Snapp KR, Boyer DB, Peterson LC, Svare CW. The contribution of dental amalgam to mercury in blood. *J Dent Res* 1989;68:780–5.
- Socialstyrelsen. Kvicksilver/amalgam hälsorisker. Socialstyrelsen redovisar 1987:10. Socialstyrelsen, Stockholm 1987:46.
- Svare CW, Peterson LC, Reinhardt JW, Boyer DB, Frank CW, Gay DD, Cox RD. The effect of dental amalgams on the mercury levels in expired air. *J Dent Res* 1981;60:1668–71.
- Sällsten G, Barregård L, Österberg T. Tandgnissling hos amalgambärare– en orsak till hög kvicksilverutsöndring? *Läkartidningen* 1991;88:232–3.
- Sällsten G, Barregård L, Schütz A. Decrease in mercury concentration in blood after long term exposure: a kinetic study of chloralkali workers. *Br J Ind Med* 1993;50:814–21.
- Sällsten G, Barregård L, Schütz A. Clearance half life of mercury in urine after cessation of long term occupational exposure: influence of a chelating agent (DMPS) on excretion of mercury in urine. *Occ Environ Med* 1994a;51:337–42.
- Sällsten G. Occupational exposure to inorganic mercury. Exposure assessment and elimination kinetics. Avhandling. Göteborgs Universitet 1994b.
- Vimy MJ, Lorscheider FL. Intra-oral air mercury released from dental amalgam. *J Dent Res* 1985a;64:1069–71.

Vimy MJ, Lorscheider FL. Serial measurements of intra-oral air mercury: estimation of daily dose from dental amalgam. *J Dent Res* 1985b;64:1072–5.

World Health Organization (WHO). Environmental Health Criteria 101. Methylmercury. Geneva, WHO, 1990.

Åkesson I, Schütz A, Attewell R, Skerfving S, Glantz P-O. Status of mercury and selenium in dental personnel: Impact of amalgam work and own fillings. *Arch Environ Health* 1991;46:102–9.

| Nr | År   | Titel, författare   | Pris inkl moms | Pris exkl moms  | Beställningslista   |
|----|------|---|----------------|---|---|
| 1  | 1978 | Epidemiologisk utvärdering av "Cancerisk vid aerosolexposition - olidimina - inom mekanisk verksstadsindustri".<br>Thiringer G, Johansson B, Lilienberg L o a | 31,25          | 31,25   | 37,50<br>Slädare och arbetsmiljö.<br>Nilsson L, Thiringer G   |
| 2  | 1980 | Hälsokontroll av oljedimexponerad personal.<br>Järnholm B, Thiringer G  | 31,25          | 31,25   | 37,50<br>Påverkan på lunger och luftvägar vid mjukpapperstillverkning.<br>Thorén K, Sällsten G, Bakke B o a   |
| 3  | 1982 | Upprapad hälsokontroll av oljedimexponerad personal.<br>Järnholm B, Hoffmann M, Sällsten G o a  | 31,25          | 31,25   | 37,50<br>Risker vid skärvätskeexponering.<br>.Järnholm B, Lavenius B  |
| 4  | 1983 | Luftvägssjukdomar och exponeringsförhållanden vid mjukpappers-tillverkning.<br>Eriksson J, Järnholm B, Norin F  | 31,25          | 31,25   | 37,50<br>Dödlighet av astma, lungcancer, maligna lymfom och ventrikel-cancer hos pappersarbetare och andra yrkeskategorier.<br>Thorén K, Järnholm B, Höre L G   |
| 5  | 1983 | Jämiförande studier av kohör (SKC) och dosimeter (3M) i fält vid mätning av styren, xylen och styrbensen resp etylacetat.                                     | 31,25          | 31,25   | 37,50<br>Rapport från seminarium om risker med organiska lösningsmedel.<br>Edling C, Järnholm B   |
| 6  | 1983 | Riktsilverexponering vid billykterenovering.<br>Hoffmann M  | 31,25          | 31,25   | 37,50<br>Dödsorsaker och cancerincidentens efter yrkesmässig exponering för organiskt kvicksilver.<br>Barregård L, Sällsten G, Järnholm B o a   |
| 7  | 1984 | Förskonst av premaligna hudförändringar hos arbetare exponerade för mineralolja.<br>Sällsten G, Hagberg S   | 31,25          | 31,25   | 37,50<br>Riktsilverexponering i svensk kloralkalindustri, 1946 - 1984.<br>Sällsten G, Barregård L, Järnholm B   |
| 8  | 1984 | Effekter av årsningmedelsexponering på kognitiva funktioner, neurophysiologiska funktioner och lärmönster.<br>Ekberg K, Barregård L, Hagberg S o a            | 62,50          | 62,50   | 62,50<br>Frånvaro bland städare på städcentralen vid Sahlgrenska sjukhuset i Göteborg, 1984.<br>Henhoff B, Nilsson L  |
| 9  | 1982 | Cancersjuklighet vid polering i rostfritt stål - en epidemiologisk studie vid tre verksstadsföretag.<br>Järnholm B, Lilienberg L                              | 31,25          | 31,25   | 37,50<br>Slädare och frånvaro. (Sammanfattnings.)<br>Henhoff B, Nilsson L   |
| 10 | 1984 | Synpunktiker på en utvidgad hälsokontroll av anställda på fartyg med farlig last.<br>Nilsson R  | 43,75          | 43,75   | 37,50<br>Undersökning av cyostatikhantulerande sjukskötarkor inom Göteborgs sjukvården.<br>Thiringer G, Järnholm B, Jönsson D o a   |
| 11 | 1985 | Mortalitet och cancerincidentens vid en skofabrik.<br>Sällsten G, Barregård L   | 31,25          | 31,25   | 37,50<br>Akuta och subakuta symptom till följd av exponering för neurotoxiska ämnen. Upprovnning av ett symtomformulär samt upprepad mätning med ett perspektivt prov, "Prickar".<br>Nilsson L, Hagberg S, Sällsten G |
| 12 | 1985 | Lungfunktionsprövningen av mjukpappersdamm.<br>Järnholm B, Bakke B, Erolin I o a  | 31,25          | 31,25   | 37,50<br>Hälsoundersökning, särskilt avseende genotoxisk påverkan, av sjömän på kemikalies- och produkt-tankfartyg.<br>Nilsson R, Nordlander R, Granung G o a   |
| 13 | 1985 | Inverkan av hög luftfuktighet vid provtagning av petroleumkolväte på kohör.<br>Kindborn K   | 31,25          | 31,25   | 37,50<br>Arbetsmiljön vid astfallarbete - Literaturöversikt.<br>Nordström G   |
| 14 | 1985 | Mortalitet och cancerincidentens hos arbetare exponerade för statiska magnetfält.<br>Barregård L, Järnholm B, Urgeleth E                                      | 31,25          | 31,25   | 37,50<br>Cerebrospinalvätskan hos patienter med kronisk toxic encefalopati efter exponering för organiska lösningsmedel.<br>Barregård L, Wikkelso C, Rosängen L o a   |
| 15 | 1985 | Cancerisk och dödsorsaker hos oljedimexponerade - uppföljning av en epidemiologisk studie.<br>Järnholm B, Lavenius B, Sällsten G                              | 37,50          | 37,50<br>Provtagnings och analys av organiska syror i luft.<br>Sundell L, Ljungkvist G  |   |
| 16 | 1986 | Kemiska hälsoskär i reprocentraler vid Göteborgs universitet.<br>Lilienberg L, Nordlander R   | 37,50          | 37,50<br>Statistiska magnifikt kring två MRI -utrustningar vid två sjukhus.<br>Mätrapport.<br>Jonsson P, Barregård L, Thiringer G |   |

| 33 | 1989 | Dödlighet i astma och kronisk obstruktiv lungsjukdom samtid i tumörer från andningsorganen och magsäck hos arbetare vid två finpappersbruk. | 37,50 | 48 | 1992 | Exponering och hälsorisker vid hantering av petroleumprodukter – litteraturgenomgång Nilsson R, Nordlinder R   | 62,50  |
|----|------|---|-------|----|------|--|--|
| 34 | 1989 | Förkomst av N-nitrosodietanolamin i nitritfria skärvätskor.   | 43,75 | 49 | 1993 | "El-överkänslighet" – synpunkter på utredning.   | 75,-   |
| 35 | 1989 | Olika exponeringars betydelse för uppkomst av lungcancer i Göteborg.  | 62,50 | 50 | 1993 | Prognos och sjukdomsbild hos personer med svåra besvär vid vistelse i s.k sjuka hus.   | 100,-  |
| 36 | 1990 | Dödlighet och sjuklighet i luftvägssjukdomar hos mjukpappersarbetare. Del 1. Undersökning av astmaförekomst och luftvägssyntom.             | 62,50 | 51 | 1993 | Miljö i väst – miljömöjligheter. Miljömedicinskt underlag för regionala miljönät.  | Barregård L, Järholt B                       |
| 37 | 1990 | Torén K, Järholt B, Sällsten G, Drake U, Hermansson R   | 62,50 | 52 | 1993 | Arbetskadeanmäls yrkesrelaterad cancer? En studie av pleuramesoteliom och sionsalsala adenocarcinom i Västsverige.                                   | Andersson E, Holmberg E, Torén K             |
| 38 | 1990 | Psykiska arbetskador i Göteborg. Bedömningar på försäkringskassan.  | 62,50 | 53 | 1993 | Ombyggnad av mesaugnen vid Värö Bruk. Exponering för kalkdamm, förekomst av luftvägssyntom och irritation i nässlehimma, före och efter ombyggnaden. | 75,-   |
| 39 | 1991 | Nilsson L, Herloff B, Thiringer G   | 62,50 | 54 | 1993 | Torén K, Hagberg S, Börjesson S m fl   | Barregård L, Wikkelö C, Schütz A             |
| 40 | 1991 | Dödlighet och cancersjuklighet bland asbestexponerade industriarbetare i Göteborg.  | 62,50 | 55 | 1993 | Kemiarter och hälsa inom massa- och pappersindustrin. En kunskapsöversikt.   | Torén K, Hagberg S, Person B                 |
| 41 | 1991 | Sandén Å, Järholt B, Larsson S, Thiringer G   | 62,50 | 56 | 1994 | Kvicksilver och proteinmönster i ryggmärgsvätska hos yrkesexponerade och referenter.   | Sällsten G, Barregård L, Wikkelö C, Schütz A |
| 42 | 1992 | Proceedings from the 9th Swedish – Yugoslavian Health Days, 10 – 17 June 1990   | 62,50 |    |      | Kvicksilverbelastning hos långtidsanvändare av nikotintuggummi.  | Thörén J, Sällsten G, Barregård L, Schütz A. |
| 43 | 1992 | Ed: Järholt B   | 62,50 |    |      | Namn   | 75,-   |
| 44 | 1992 | Hälsorisker hos raffinaderiarbetare   | 62,50 |    |      |  |  |
| 45 | 1992 | Thiringer G, Järholt B, Nilsson R, Nordlinder R   | 62,50 |    |      |  |  |
| 46 | 1992 | Förekomst av symptom från hud och luftvägar bland arbetare vid ett finpappersbruk   | 62,50 |    |      |  |  |
| 47 | 1992 | Torén K, Meding B, Karlberg A-T, Hagberg S, Wass K  | 62,50 |    |      |  |  |
|    |      | Arbetsförmåga p g a muskuloskelettaletta besvär. En longitudinell studie.   |       |    |      |  |  |
|    |      | Sandén Å, Järholt B   |       |    |      |  |  |
|    |      | Aldehyder i skärvätskor   |       |    |      |  |  |
|    |      | Järholt B, Björn A, Lavenius B, Ljungkvist G, Nilsson G, Rhodin N, Svensson C, Wass K   |       |    |      |  |  |
|    |      | Vibrationsexponering och vibrationsskador i fötterna inom en betongindustri.  |       |    |      |  |  |
|    |      | Jonsson P, Nilsson R, Nordström G   |       |    |      |  |  |
|    |      | Förekomst av pleuraplack vid framställning av stenull   |       |    |      |  |  |
|    |      | Järholt B, Gustavsson I, Hansson A m fl   |       |    |      |  |  |
|    |      | Sundell L, Ljungkvist G, Hagberg S  |       |    |      |  |  |
|    |      | Hälsorisker med bilicärrarsarbete. Rapport från "Work with Display Units" i Berlin 1992-09-01–04  |       |    |      |  |  |
|    |      | Nilsson R   |       |    |      |  |  |
|    |      | Beställningar sändes till:  |       |    |      |  |  |
|    |      | Kerstin Johansson<br>Yrkeshälsokliniken<br>S:t Sigfridsgatan 85<br>412 66 GÖTEBORG  |       |    |      |  |  |