

YH

PUBLIKASJON

KVIKKSØL VEKSPONERING
VED
DENTALLABORATORIER

En epidemiologisk tverrsnittstudie

AV

Nils Gundersen

Arve Lie

HD 851/801215

1980

Yrkeshygienisk institutt
Arbeidsforskningsinstituttene

KVIKKSØLVEKSPONERING
VED DENTALLABORATORIER

En epidemiologisk tverrsnittstudie

AV

Nils Gundersen og Arve Lie

HD 851/801215

YRESHYGIENISK INSTITUTT

Oslo 1980

Innholdsfortegnelse

	side
1. Innledning	1
2. METODE	
2.1. Utvalg	1
2.2. Eksponeringskontroll	1
2.3. Spørreskjemaundersøkelsen	2
2.4. Databehandling	2
2.5. Statistikk	2
3. RESULTATER	
3.1. Spørreskjemaundersøkelsen	2
3.1.1. Generelt	2
3.1.2. Svarprosent	3
3.1.3. Svarfordeling	3
3.2. Resultat av urinanalyser	3
3.2.1. Generelt	3
3.2.2. Fordeling menn/kvinner	4
3.2.3. Betydningen av ulike bakgrunnsfaktorer med hensyn til individuell kvikksølv- utskillelse i urinen	4
3.2.4. Multivariat analyse av bakgrunnsfaktorene	5
3.2.5. Sammenligning med tannlegekontorer	6
4. DISKUSJON	6
5. KONKLUSJON	9
6. SAMMENDRAG	9
7. SUMMARY	10
LITTERATUR	11
Tabeller	

1. INNLEDNING

Prosjektet "Kvikksølveksponering ved dentallaboratorier ble utført av Yrkeshygienisk institutt i perioden fra januar 1979 til januar 1980 ved medisinsk avdeling og uorganisk kjemisk avdeling ved Yrkeshygienisk institutt.

Målsettingen med undersøkelsen var:

1. Kartlegging av kvikksølveksponering ved ulike dentallaboratorier rundt om i landet.
2. Relatere eksponeringen til ulike bakgrunnsfaktorer.

Hovedansvarlig for undersøkelsen har vært Arve Lie.

2. METODE

2.1. Utvalg

Yrkeshygienisk institutt foretok i 1979 en rundspørring til alle landets laboratorier om bruken av kvikksølv (2). Vi ønsket først og fremst å undersøke dentallaboratorier hvor det ble brukt kvikksølv. All deltakelse har vært på frivillig basis.

2.2. Eksponeringskontroll

Kvikksølv i urin (U-Hg) ble benyttet som eksponeringskontroll, fordi dette er et bedre mål enn kvikksølv i blod ved moderat eksponering for uorganisk kvikksølv (7). Morgenurinprøve ble foretrukket. Analysemetoden var basert på flammeløs atomabsorpsjonsteknikk. Kreatinin i urin (U-Kr) ble også undersøkt, og kvikksølvinnholdet ble relatert til kreatinininnholdet (Hg/Kr).

2.3. Spørreskjemaundersøkelsen

Sammen med utstyr til urinprøvetaking ble det også sendt ut spørreskjemaer som skulle returneres sammen med urinprøven (se vedlegg 1). Vi ønsket på denne måte å kartlegge en del bakgrunnsfaktorer for å se om de kunne forklare variasjoner i kvikksølveksponering.

2.4. Databehandling

Det er foretatt databehandling på DEC-10 ved EDB-senteret, Universitetet i Oslo, ved hjelp av programpakken DDPP (5).

2.5. Statistikk

Det er hovedsakelig benyttet statistiske metoder tilgjengelig i DDPP. De fleste analyser er foretatt ved hjelp av Wilcoxon's to-utvalgstest, som ikke forutsetter normalfordeling.

3. RESULTATER

3.1. Spørreskjemaundersøkelsen

3.1.1. Generelt

Det ble lagt vekt på å lage et ikke for omfattende spørreskjema av hensyn til svarprosenten. Vi mottok svar fra 215 personer. Vi har ingen oversikt over hvor mange som arbeider på de dentallaboratoriene vi sendte ut spørreskjemaet til. Derfor vet vi ikke hvor mange som unnlot å besvare spørreskjemaet.

Forundersøkelsen viste at 85 dentallaboratorier benyttet kvikksølvamalgam i produksjon av former (29). Tilsammen har vi mottatt svar fra 71 dentallaboratorier, hvorav de aller fleste benytter amalgam.

Tilsammen deltok 139 menn og 76 kvinner. Tabell 1 viser kjønnsfordeling på laboratoriene.

En tidligere undersøkelse av kvikksølveksponering hos tannlegepersonell viste at det muligens foreligger kjønnsforskjeller med hensyn til kvikksølvopptak eller utskillelse (3). Vi la derfor vekt på å se etter liknende forskjeller i denne undersøkelsen.

3.1.2.

Svarprosent. Besvarelse av spørsmål om alder, ukentlig arbeidstid og generelle spørsmål om forhold ved klinikken, ble stort sett godt besvart. Svarprosenten var klart lavere på spørsmål om personlig amalgamhåndtering og oppsamlingsrutine for kvikksølv. Særlig lav svarprosent var det på spørsmål om personlig bruk av medisiner. Bare 5% av mennene og 71% av kvinnene besvarte dette spørsmålet. Dette kan skyldes at denne typen spørsmål blir oppfattet som mer personlig og irrelevant for undersøkelsen.

Tabell 2 - 6: Disse viser at mennene i gjennomsnitt var litt eldre enn kvinnene, hadde noe lengre arbeidstid, og arbeidet i eldre lokaler. Relativt flere menn enn kvinner drev med amalgamsliping, og de brukte noe lengre tid pr. dag til sliping.

3.1.3.

Svarfordeling. Opplysningene fra spørreskjemaene er sammenstilt i tabellene 2 - 6. Mennene hadde arbeidet i flere år med amalgam, og de brukte mere amalgam enn kvinnene. Det angitte medikamentforbruket var hos kvinner høyere enn hos mennene.

Arbeidsorganisasjonen, arbeidslokalenes utforming og amalgamhåndtering generelt var nok så lik for menn og kvinner.

3.2. Resultat av urinanalyser

3.2.1. Generelt. Tidspunkt for prøvetaking var dessverre ufullstendig utfyllt av 28% av mennene og 25% av kvinnene. I

tabellene er kvikksølvinnholdet i urin (U-Hg) angitt i relasjon til ulike faktorer. Kreatininkorrigert kvikksølv i urin (Hg/Kr) er også angitt for å korrigere for urinkonsentrasjonen. Vi har valgt å presentere resultatene som medianverdi, 75 percentil, 90 percentil, og laveste og høyeste verdi. Denne presentasjonsmetoden gir en god oversikt over fordeling av resultatene og lar seg bare i meget beskjedne grad påvirke av tilfældige høye verdier, sammenlignet med aritmetisk gjennomsnittsverdi.

3.2.2.

Fordeling menn/kvinner. Resultatene viser at kvikksølvinnholdet i urin ligger ubetydelig høyere hos menn enn hos kvinner (Tabell 8). Denne forskjellen kan muligens forklares ut fra at kvikksølvinnholdet ligger noe høyere på de laboratorier hvor det bare arbeider menn, enn der det bare arbeider kvinner (Tabell 9). Sammenliknes kvikksølvinnholdet i urin hos menn og kvinner som arbeider på samme laboratorium (Tabell 10), blir forskjellene ubetydelige og ikke signifikante. Vi har derfor i den videre presentasjon av data valgt å se bort fra eventuelle kjønnsforskjeller.

3.2.3.

Betydningen av ulike bakgrunnsfaktorer med hensyn til individuell kvikksølvutskillelse i urinen. Resultatene viser som ventet at personer som benytter amalgam, ligger noe høyere i urinkvikksølv enn de som ikke bruker amalgam (Tabell 11). Mengden med amalgam som brukes ser også ut til å ha betydning. Det er også en tendens til at kvikksølvutskillelsen avtar noe med økende alder, men denne forskjellen er ikke statistisk signifikant. Om amalgamet lages i morter eller blandemaskin, ser heller ikke ut til å bety noe.

Det ser ut til at amalgamsliping gir høyere eksponering, og at det foreligger en dose/effekt-sammenheng mellom tiden som brukes til amalgamsliping og kvikksølvinnholdet

i urinen (Tabell 12). Forskjellen er imidlertid ikke statistisk signifikant. Organisering av amalgamsliping, bruk av munnbind ved amalgamsliping, rutine for kvikksølvoppsamling og amalgamhåndtering, ser ikke ut til å ha betydning for kvikksølvutskillelsen i urinen.

Alder og størrelse på arbeidslokaler og antall personer som arbeider i samme rom, påvirker ikke kvikksølveksponeringen (Tabell 13).

Kvikksølvinnholdet i mornenurimprøver er noe høyere enn prøver tatt senere på dagen. Forskjellen er ikke signifikant. Ukentlig arbeidstid ser også ut til å ha betydning (Tabell 14).

3.2.4.

Multivariat analyse av bakgrunnsfaktorene. Resultatene som er angitt i tabellene 11 - 14 tyder på at flere faktorer kan påvirke kvikksølvutskillelsen i urin. For å finne fram til faktorer som har størst betydning, har man benyttet trinnavis multiplere regresjonsanalyse etter programmet SREG i DDPP (5). Denne analysen tyder på at det er nær sammenheng mellom den enkelte arbeidstakers urinkvikksølv og det gjennomsnittsnivå for urinkvikksølv som foreligger for de andre som arbeider ved samme klinikk (Tabell 15). Mengden med kvikksølv som brukes ved klinikken, uttrykt i form av antall prosent amalgamformer, påvirker også urinkvikksølv og kreatininkorrigert kvikksølv (Hg/Kr).

Sammenhengen mellom den enkelte persons urinkvikksølv og urinkvikksølv til de andre som arbeider ved samme klinikk, fremgår av scatter-diagrammene i figur 1 og 2. Enkel regresjonsanalyse er også foretatt, og regresjonslinjen er inntegnet.

En rekke andre faktorer, som alder, antall år i arbeidet med amalgam, amalgamsliping, bruk av munnbind og gummi-

hansker, ukentlig arbeidstid og kjønn, ble forsøkt introdusert i den multiple regresjonsanalyse, men ingen av disse faktorene ga signifikante utslag.

3.2.5. Sammenligning med tannlegekontorer. Tabell 16 viser at U-Hg og Hg/Kr er vesentlig høyere ved dentallaboratoriene enn det vi fant i en tilsvarende undersøkelse ved tannlegekontor i Norge (3).

4. DISKUSJON

Typiske symptomer på kvikksølvforgiftning som følge av høy eksponering, er skjjelving på hendene, metallsmak i munnen, økt spyttflod, tannkjøttbetennelse, emosjonelle forstyrrelser, som oppfarehet, hodepine, tretthet, søvnløshet, osv.

Ved meget høy eksponering for kvikksølv damp foreligger det fare for akutt lungeskade. Ved høy eksponering over et noe lengre tidsrom vil nyrene være mest utsatt, mens sentralnervesystemet er mest utsatt ved langvarig og lav eksponering. For mere detaljert beskrivelse av mikro-merkurialisme og kvikksølvforgiftning, henvises til annen litteratur (8, 11).

Kvikksølveksponering blant dentallaboratoriepersonell er undersøkt i mye mindre grad enn kvikksølveksponering blant tannlegepersonell. Enkelte undersøkelser tyder på at luftnivå av kvikksølv i dentallaboratorier kan bli svært høyt (10).

Kvikksølvforgiftninger er beskrevet ved urinkvikksølv med til nivået 1000 nmol/l, men vil vanligvis ikke ses før ved langt høyere nivå. Epidemiologiske undersøkelser av kvikksølv eksponert personell har imidlertid antydnet at diffuse symptomer, som nedsatt appetitt, vekt-

tap, søvnproblemer, nervøsitet og hyppige forkjølelser, er vanligere blant personer med så lav eksponering som 0,01 - 0,05 mg/m³ (11). Fenomenet er omtalt som mikro-merkurialisme.

Undersøkellescopplegget gav ingen eksakt oversikt over hvor mange laboratorier som ikke har sendt inn prøver og som ikke har besvart spørreskjemaet. Vi vet heller ikke om hvor mange på hvert enkelt laboratorium som ikke har sendt inn urinprøver og besvart spørreskjemaet.

Med unntak av spørsmål om personlig medikamentforbruk, var svarprosenten på de fleste spørsmålene relativt høy.

Undersøkelser av sammenhengen mellom urinkvikksølv og luftnivået av kvikksølv tyder på at den norske administrative norm på 0,05 mg kvikksølv/m³ (13) tilsvarer omtrent 500 nmol kvikksølv/l urin, varierende fra 250 til 750 nmol/l (11). Urinkvikksølvnivåene vi har funnet i denne undersøkelsen, må i denne sammenheng sies å være temmelig lave. Gjennomsnittsverdien av U-Hg var for menn 81 μ mol/l og for kvinner 71 μ mol/l, og 90 prosentilen var henholdsvis 300 og 210 μ mol/l. Dette tyder på at man ligger langt under den norske administrative norm de fleste steder. Urinprøvenivåene taler også for at risikoen for kvikksølvforgiftning i denne typen arbeidsmiljø er meget liten. Imidlertid utgjør en vesentlig del av arbeidsstokken kvinnelige arbeidstakere i fertilitetsalder, og innvirkning av kvikksølv eksponering på foster er lite kjent. Det er tidligere vist at kvikksølv kan ha effekt på kromosomene (4). Det er likevel ikke grunn til å tro at dagens eksponeringsnivå medfører noen stor helsefare.

Undersøkelsen viser at urinkvikksølv på de ulike dentallaboratoriene varierer meget sterkt. Det er likevel en

relativt god sammenheng mellom den enkeltes urinkvikksølv og urinkvikksølvet til de andre som jobber ved samme laboratorium. Dette tyder på at den generelle kvikksølvhygiene har stor betydning for kvikksølveksponeringen.

Man har tidligere antatt at hudkontakt med kvikksølv kan være en viktig eksponeringskilde. Resultatene våre tyder ikke på dette. Personer som gnir amalgamen ut i hånden, ligger lavere i urinkvikksølv enn de som bruker gummihandsker.

Det ser ut til at amalgamslipping kan være en risikofaktor av betydning, idet de som bruker mye tid til amalgamslipping har et tydelig høyere urinkvikksølv enn de som sliper lite. Forskjellen er ikke statistisk signifikant. Andre har vist at tørrboring på amalgamfyllinger kan gi en meget høy kvikksølveksponering (1), og det er all grunn til å tro at slipping på amalgam gir lignende kvikksølveksponering.

Tidspunktet for urinprøvetaking ser ut til å ha en viss betydning. Disse resultatene er i overensstemmelse med tidligere undersøkelser (3, 6, 9, 12). I denne undersøkelsen er imidlertid ikke denne forskjellen statistisk signifikant.

I denne undersøkelsen er det en viss tendens i samme retning når det gjelder alder. Personene over 40 år hadde noe lavere kvikksølvutskillelse enn de under 40 år, men forskjellen er ikke signifikant. Vi har tidligere funnet holddepunkter for at alder og kjønn kan ha betydning for opptak eller utskillelse av kvikksølv (13). Vi har ikke funnet holddepunkter for at kvinner skiller ut mere kvikksølv i urinen enn menn i denne undersøkelsen.

Som ventet har ukentlig arbeidstid en viss betydning for den enkelte persons kvikksølvutskillelse. Dette skyldes

nok at lengre arbeidstid medfører lengre eksponeringstid.

Kvikksølvutskillelsen i urinen varierer meget sterkt fra person til person. Vi kan ikke se bort fra at denne store variasjonen er med på å viske ut eventuelle forskjeller som skyldes arbeidsforhold som f.eks. kvikksølvslipping, bruk av avsug, bruk av munnbind, og amalgamhåndtering generelt.

Kvikksølveksponering ble funnet å være betydelig høyere på dentallaboratorier enn på tannlegekontorer.

5. KONKLUSJON

Kvikksølvutskillelse i urinen varierer sterkt fra person til person. I likhet med tidligere undersøkelser ser det ut til at prøvetakingstidspunktet kan ha en viss betydning for kvikksølvinnholdet i urinen. Dette viser at det er nødvendig med standardisert prøvetaking. Morgenurinprøver er å foretrekke.

Vi har her ikke funnet holddepunkter for at alder og kjønn påvirker kvikksølvutskillelse i urinen. Slipping på amalgamformer har en viss betydning, det samme har ukentlig arbeidstid. Den enkelte persons urinkvikksølv viser meget god overensstemmelse med urinkvikksølvet til de andre som jobber ved samme laboratorium. Dette tyder på at generell kvikksølvhygiene er av stor betydning, og at dårlig kvikksølvhygiene ikke bare rammer den enkelte selv, men også alle de andre som arbeider i samme rom. Dette understøttes av at mengden av kvikksølv som brukes ved et laboratorium, ser ut til å påvirke den enkelte persons urinkvikksølv.

Flere dentallaboratorier har sluttet å bruke amalgam og gått over til andre typer materiale. Enkelte labora-

torier hevder at de får like gode former på denne måten. Dette reiser spørsmålet om det er mulig å slutte helt med å bruke amalgam ved dentallaboratorier, noe som vil fjerne den yrkesmessige kvikksølveksponeringen fullstendig. Overgang til andre materialer kan imidlertid føre til arbeidsmiljøproblemer av en ny art.

6. SAMMENDRAG

Kvikksølv- og kreatinin-innhold i urinen ble undersøkt hos 139 menn og 76 kvinner ved 71 dentallaboratorier i Norge, spredt ut over hele landet. Resultatene ble sammenholdt med opplysninger fra et spørreskjema som ble innsendt sammen med urinprøvene. Undersøkelsen tyder på at eksponeringen er lav de fleste steder, men tydelig høyere enn på tannlegekontorer. Den enkelte persons urinkvikksølv viste meget god overensstemmelse med urinkvikksølv til de andre som arbeidet ved samme laboratorium. Mengden av amalgam som ble brukt, hadde stor betydning for kvikksølveksponeringen, og det samme hadde ukentlig arbeidstid. Det ser også ut til at amalgamsliping kan være en eksponeringskilde. En rekke andre forhold ble også undersøkt, men disse så ikke ut til å påvirke kvikksølvutskillelsen.

7. SUMMARY

Urine specimens and questionnaires from 135 male and 76 female dental technicians working in 71 dental laboratories in Norway were collected. Mercury and creatinine concentration in the urine specimens were examined and the results compared to the questionnaires.

The results indicate that the mercury exposure generally is low and probably below the hygienic standard of 0.05 mg/m³, but significantly higher than in dental clinics.

Amalgam grinding may be a source of exposure. The urine mercury levels within each laboratory, however, show very good agreement indicating that the overall exposure at the workplace is the factor of main importance.

LITTERATUR

1. Buchwald, H.: Exposure of dental workers to mercury. *Am. Ind. Hyg. Ass. J.* (1972) 492-502.
2. Gundersen, N. & Lie, A.: Kvikksølveksponering ved dentallaboratorier. HD 807/780814. Yrkeshygienisk institutt.
3. Gundersen, N. & Lie, A.: Kvikksølveksponering ved tannlegekontorer. En epidemiologisk tverrsnittundersøkelse. HD 834/800815. Yrkeshygienisk institutt.
4. Khera, K.S.: Teratogenic and genetic effect of mercury toxicity. In: Nriagu, J.O. (ed.): *The biogeochemistry of mercury in the environment*. Elsevier/North Holland Biomedical Press, Amsterdam/New York/Oxford (1979) 501-518.
5. Jacobsen, P.H.: Samfunnsvitenskapelig databehandling. DDP-håndbok. EDB-senteret, Universitetet i Oslo (1978).
6. Molymoux, M.K.B.: Observation of the excretion rate and concentration of mercury in the urine. *Ann. Occ. Hyg.* 9 (1966) 95-102.
7. Norseth, J.: Undersøkelse av kvikksølveksponisjon på offentlige tannklinikker i Oslo. Yrkeshygienisk institutt (1974), stensil.
8. Perales, Y. & Herrero, N.: Mercury. In: *International Labour Office, Geneva. Encyclopedia of occupational health and safety*. ILO, Geneva, Switzerland (1972) 860-863.
9. Piotrowsky, J.K., Trojanowska, B. & Mogilnicka, E.M.: Excretion kinetics and variability of urinary mercury in workers exposed to mercury vapour. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 35 (1975) 245-246.

Dato:

SPØRRESKJEMA I FORBINDELSE MED KVIKKSØLVKONTROLL, DENNVALLABORATORIER

For å kunne foreta en nærmere vurdering av kvikksølveksponeringen ut fra urinprøveanalyser, ber vi om at dette spørreskjemaet fylles ut av hver enkelt og sendes i lukket konvolutt sammen med urinprøvene.

Oplysningene vil bli behandlet konfidensielt.

NAVNE:

ARBEIDSSTED:

ARB. TID PR. UKE:

Benyttes amalgam?

HVIS JA: Hvor mange år har du arbeidet med amalgam?

Hvor mange % av formene lages i amalgam?

Lages amalgamen i morter? blandemaskin?

Brukes gummhansker eller klut når amalgamen bearbeides, eller

grües amalgamen ut i hånden?

Skjer amalgamslipingen på eget sted eller ten?

Benyttes punktavsug?

Bruker du rumbind når du sliper? Hvor lang tid pr. dag sliper du

amalgam?

Hvor gamle er arbeidslokalene? Hvor store? (antall m²)

Galvbeleggtipe:

Hvor mange arbeider i samme lokale som du?

DIVERSE

Hvilke oppsamlingsrutiner benyttes ved kvikksølv?

.....

Bruker du regelmessig medisiner? (ex. jernbl., P-piller)?

I så fall, hvilken type medisiner?

Andre forhold vedr. arbeidsmiljøet du ønsker å kommentere?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. Stopford, W.: Industrial exposure to mercury. In: Nriagu, J.O. (ed.): The biogeochemistry of mercury in the environment. Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam/New York/Oxford (1979) 367-397.

11. Suzuki, T. Dose-effect and dose-response relationships of mercury and its derivatives. In: Nriagu, G.O. (ed.): The biogeochemistry of mercury in the environment. Elsevier/North-Holland Biomedical Press (1979) 399-431.

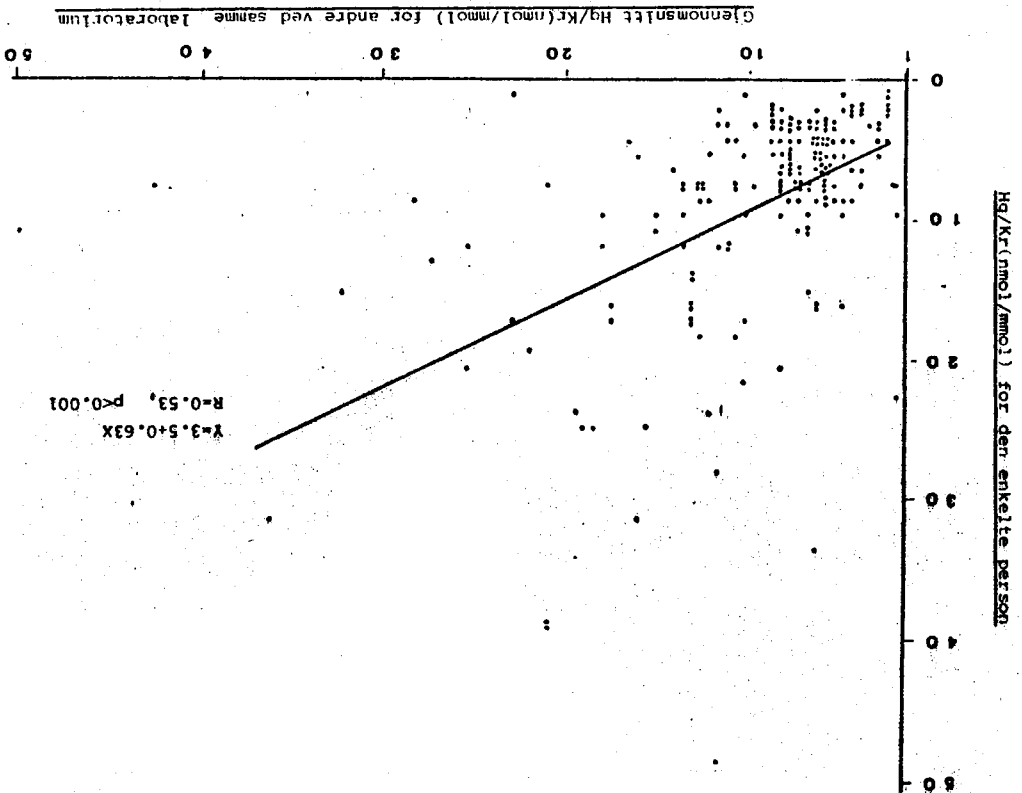
12. Vokac, Z. et al.: Circadian rhythmicity of urinary excretion of mercury, potassium and catecholamines in unconventional shift-work systems. Scand. J. Work Environ. & Health 6 (1980) 188-196.

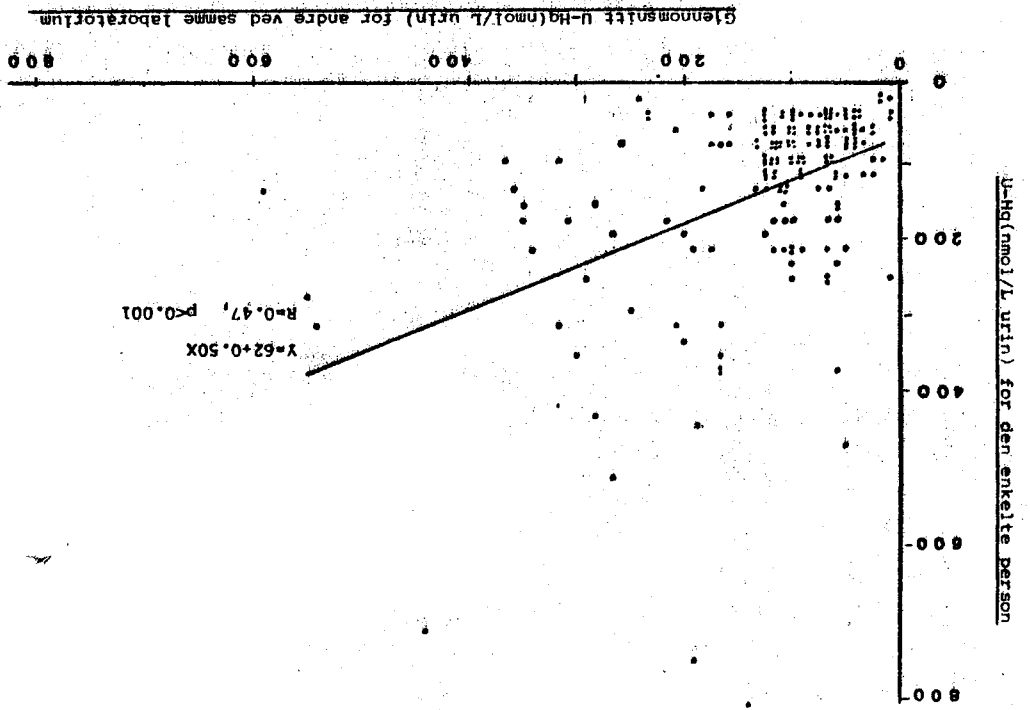
13. Administrative normer for forurensninger i arbeidsatmosfære 1980. Direktoratet for arbeidstilsynet, Oslo. Bestillingsnr. 361.

FIGURTEKST:

Figur 1: Scatterdiagram og regresjonsanalyse av urinkvikksølv i relasjon til urinkvikksølv hos andre som arbeider ved samme laboratorium. (N = 194).

Figur 2: Scatterdiagram og regresjonsanalyse av kreatinin-korrigert urinkvikksølv (Hg/Kr) i relasjon til tilsvarende hos andre som arbeider ved samme laboratorium. (N = 194).





TABELLSYMBOLER:

Mean:	Gjennomsnittsverdi
Min:	Laveste verdi
Max:	Høyeste verdi
X:	Medianverdi
75p:	75 percentil
90p:	90 percentil
Stat. p:	p verdi ved statistisk analyse av resultatene
***:	p < 0,001, tosidig
**:	p < 0,01, tosidig
*:	p < 0,05, tosidig
NS:	Ikke signifikant, d.v.s. p > 0,05, tosidig
U-Hg:	Urinkvikksølv
Hg/Kr:	Kreatininkorrigert kvikksølv
N:	Antall personer eller antall svar

Tabell 1: Kjønnsfordeling på dentallaboratoriene

Laboratorier med bare menn:	35
-"- med både kvinner og menn:	28
-"- med bare kvinner:	8
N = 71	

Tabell 2: Oversikt over deltakere i undersøkelsen

	Menn (N = 139)				Kvinner (N = 76)			
	Mean	Min	Max	N	Mean	Min	Max	N
1. Alder	41 år	18	69	137	31 år	17	66	73
2. Ukentlig arbeidstid	43 t	30	60	123	39 t	15	80	68

Tabell 3: Oversikt over arbeidsmiljøforhold generelt

	Menn (N = 139)				Kvinner (N = 76)			
	Mean	Min	Max	N	Mean	Min	Max	N
1. Alder arbeidslokale	35 år	1	>100	122	25 år	1	>100	70
2. Størrelse	70 m ³	14	175	122	83 m ³	18	160	71
3. Antall personer som arbeider i samme rom	5	0	17	130	7	0	25	73

Tabell 4: Oversikt over amalgamsliping. Persondata.

	Menn (N = 139)				Kvinner (N = 76)			
	Mean	Min	Max	N	Mean	Min	Max	N
1. Hvor lang tid (minutter) bruker du vanligvis til amalgamsliping daglig?	12	0	>100	98	7	0	30	33
	Ja	Nei		N	Ja	Nei		N
2. Bruker du munnbind når du sliper?	24	69		93	10	21		32
3. Foregår amalgamsliping på eget rom?	57	38		106	17	21		48
4. Benyttes punktavsug ved amalgamsliping?	51	50		102	26	19		45

Tabell 5: Oversikt over amalgamhåndtering. Persondata.

	Menn (N = 139)				Kvinner (N = 76)			
	Ja	Nei	N		Ja	Nei	N	
1. Benyttes amalgam?	122	10	132		60	10	70	
2. Hvor mange år har du arbeidet med amalgam?	Mean	Min	Max	N	Mean	Min	Max	N
	18,0	0	50	112	7,4	0	35	54
3. Hvor mange % av formene lages av amalgam?	42,4	0	100	111	34,0	0	90	51
4. Metode for amalgamblanding	Morter	Blande-maskin		N	Morter	Blande-maskin		N
	65	40		111	27	21		49
5. Manuell amalgambearbeiding	Gummi-hansker	Klut	Hånd	N	Gummi-hansker	Klut	Hånd	N
	16	3	84	103	3	0	43	46
6. Oppsamlingsrutiner for kvikksølv	Vann	Lokk	Poser	N	Vann	Lokk	Poser	N
	66	17	0	91	36	10	1	52

Tabell 6: Resultat av andre spørsmål. Persondata.

	Menn (N = 139)			Kvinner (N = 76)		
	Ja	Nei	N	Ja	Nei	N
1. Bruker du regelmessig medisiner?	5	71	76	24	30	54
2. Spesielle forhold vedrørende arbeidsmiljø?	22	117	139	8	68	76

Tabell 7: Tidspunkt for prøvetaking. Persondata.

	Menn N = 139	Kvinner N = 76
1. Før kl. 0900	63	45
2. Kl. 0900 - 1159	12	4
3. Kl. 1200 og seinere	25	8
4. Ubesvart	39	19

Tabell 8: Resultat av urinanalyser. Persondata

	MENN (N=139)					KVINNER (N=76)					Statistikk *)		
	X	75p.	90p.	min.	max.	N	X	75p.	90p.	min.		max.	N
1. Urinkvikksølv (U-Hg, nmol/L)	81	167	299	9	810	139	71	107	210	20	>1000	76	NS
2. Kreatinin i urin (U-Kr, mmol/L)	13,0	17,0	19,0	1,6	32,0	139	12,0	16,0	21,0	3,9	32,0	76	NS
3. Kreatininkorrigert urinkvikksølv (U-Hg/U-Kr)	6,8	12,0	21,0	0,4	48,0	139	6,9	8,1	12,0	2,1	54,0	76	NS

*) Statistikk: Wilcoxon's toutvalgstest.

Tabell 9: Resultat av urinanalyser fra 71 dentallaboratorier. Laboratoriedata

Beregningene er basert på gjennomsnittsverdier for hvert laboratorium. Laboratoriene er gruppert etter kjønnssammensetning. A = laboratorier hvor bare menn arbeider, B = både menn og kvinner og C = bare kvinner.

	A			B			C		
	X	MAX	MIN	X	MAX	MIN	X	MAX	MIN
U-Hg (nmol/L)	98	590	11	92	482	15	61	112	20
Hg/Kr (nmol/mmol)	6,3	35,0	0,4	6,4	34,2	1,7	6,7	13,8	2,4

Tabell 10:

Resultat av urinanalyser fra 28 dentallaboratorier hvor det arbeider både kvinner (N = 63) og menn (N = 67)

	Menn			Kvinner			Statistikk *)
	X	MAX	MIN	X	MAX	MIN	
U-Hg nmol/L	69	510	12	71	464	23	NS
Hg/Kr nmol/mmol	4,9	35,0	1,7	5,5	33,7	2,1	NS

*) Wilcoxon's tautvalgstest

Tabell 11: Kvikkølvutskillelse i urin i relasjon til ulike bakgrunnsfaktorer. Persondata

	U-Hg (nmol/L)					Hg/Kr (nmol/mmol)					
	X	75p	90p	Max.	Stat. N p	X	75p	90p	Max.	Stat. N p	
1. BENYTTES AMALGAM?											
a) Ja (N = 182)	86	163	280	>1000	11	7,3	12,0	20,0	54,0	0,4	**
b) Nei (N = 20)	62	76	112	205	9	3,9	6,9	8,8	11,0	1,2	
c) Ubesvart (N = 13)	64	67	110	250	20	5,8	6,7	7,2	7,8	2,1	
2. ALDER GRUPPERT											
a) <30 år (N = 64)	84	190	280	>1000	20	7,2	13,0	17,0	54,0	2,1	NS
b) 30-39 år (N = 73)	71	150	250	420	9	7,0	12,0	19,0	38,0	1,2	NS
c) 40 år (N = 73)	77	120	200	810	9	6,3	9,0	13,0	48,0	0,4	
d) Ubesvart (N = 5)											
3. ANFALL AR ARBEIDET MED AMALGAM											
a) <10 år (N = 69)	72	152	280	>1000	19	6,9	13,0	17,0	54,0	1,4	
b) 10-19 år (N = 52)	92	160	299	710	18	7,3	14,0	23,0	39,0	2,1	NS
c) >20 år (N = 49)	81	125	240	810	11	6,8	11,0	19,0	48,0	0,4	
d) Ubesvart (N = 49)	61	109	180	750	9	5,8	7,8	10,0	38,0	1,2	
4. ANDEL AV FORMENE SOM LAGES I AMALGAM											
a) <30% (N = 67)	71	99	160	460	16	5,9	7,8	11,1	33,0	1,4	***
b) 30-59% (N = 43)	82	170	299	500	27	7,0	13,0	17,0	25,0	2,3	(a/bc)
c) >60% (N = 52)	120	210	350	810	11	11,0	17,0	25,0	48,0	0,4	
d) Ubesvart (N = 53)											
5. AMALGAMEN LAGES I											
a) Morter (N = 92)	77	150	270	810	11	6,8	11,1	22,0	48,0	0,4	NS
b) Bladmøskitt (N = 61)	104	200	350	>1000	16	8,5	16,0	21,0	54,0	2,1	NS
c) Ubesvart/Andre (N = 62)	64	94	170	300	9	5,4	7,3	9,5	17,0	1,2	

Tabell 12: Kvikkølvutskillelse i urin i relasjon til ulike bakgrunnsfaktorer. Persondata

	U-Hg (nmol/L)					Hg/Kr (nmol/mmol)					
	X	75p	90p	Max.	Stat. N p	X	75p	90p	Max.	Stat. N p	
1. TID TIL AMALGAM-SLIPPING DAGLIG											
a) 0 min (N = 13)	60	87	100	420	23	7,0	8,3	11,1	20,0	2,1	NS
b) 1-14 min (N = 99)	95	180	320	810	16	7,8	14,0	23,0	48,0	1,2	NS
c) >15 min (N = 19)	140	200	240	299	11	9,1	16,0	25,0	31,0	0,4	
d) Ubesvart (N = 84)	64	100	175	>1000	9	5,8	7,4	9,2	54,0	1,2	
2. FOREGAR SLIPPING-EN PÅ EGGET RØR?											
a) Ja (N = 74)	92	160	250	500	16	7,3	14,0	18,0	38,0	1,4	NS
b) Nei (N = 59)	77	200	299	>1000	11	7,3	12,0	25,0	54,0	0,4	NS
c) Ubesvart/andre svar (N = 82)	65	107	210	810	9	5,8	7,8	11,0	48,0	1,2	
3. BRUKES MØNNEBUND VED SLIPPING?											
a) Ja (N = 34)	79	170	310	420	23	6,8	13,0	19,0	38,0	1,4	NS
b) Nei (N = 90)	94	180	280	810	11	7,8	14,0	24,0	48,0	0,4	NS
c) Ubesvart (N = 91)	65	100	180	>1000	9	5,8	7,8	11,0	54,0	1,2	
4. RUTINER FOR KVIKKSØLV-OPPSAMLING											
a) Under vann (N=102)	87	170	310	>1000	18	7,4	13,0	23,0	54,0	1,2	NS
b) Boks m/lokk (N=27)	84	120	175	810	27	6,8	8,9	12,0	48,0	2,3	NS
c) Andre (N = 13)	109	180	200	590	38	5,1	15,0	19,0	35,0	3,1	
d) Ubesvart (N = 73)	64	93	180	360	9	5,4	7,6	14,0	27,7	0,4	
5. BENYTTES PUNKT-AVSGJED VED SLIPPING?											
a) Ja (N = 77)	95	160	310	590	16	7,3	14,0	20,0	38,0	1,4	NS
b) Nei (N = 69)	79	156	270	>1000	11	7,4	11,0	19,0	54,0	0,4	
c) Ubesvart (N = 69)											
6. BENYTTES GUMMI-HANSKER E.L. V/AMALGAM-HÅNDETERING											
a) Gummih./kitt (N = 22)	92	173	350	>1000	36	12,0	17,0	27,7	54,0	2,3	NS
b) Nei (N = 127)	84	170	280	810	11	7,3	12,0	20,0	48,0	0,4	NS
c) Ubesvart (N = 66)	63	94	140	750	9	5,0	7,3	8,9	38,0	1,2	

Tabell 13: Kvikksølvutskillelse i urin i relasjon til ulike bakgrunnsfaktorer. Persondata

	U-Hg (nmol/L)				Hg/Kr (nmol/nmol)					
	X	75p	90p	Max	Stat. p	X	75p	90p	Max	Stat. p
1. ALDER PA LOKALER										
a) <10 år (N = 46)	84	123	240	>1000	15	6,4	9,0	22,0	54,0	1,2
b) 10-19 år (N = 65)	69	105	210	750	9	6,3	8,0	16,0	38,0	1,3
c) >20 år (N = 81)	94	180	270	590	18	8,1	13,0	17,0	35,0	1,2
d) Ubesvart (N = 23)	59	78	167	810	11	5,8	7,2	11,0	48,0	0,4
2. STØRREISEN PA LOKALER										
a) <50m ² (N = 61)	71	125	210	590	16	6,5	9,2	15,0	35,0	1,2
b) 50-992 (N = 88)	86	173	320	>1000	9	7,5	16,0	25,0	54,0	1,3
c) >100m ² (N = 44)	81	104	160	500	23	5,8	8,3	16,0	24,0	2,1
d) Ubesvart (N = 22)	59	78	210	810	11	5,8	7,8	8,9	48,0	0,4
3. ANTALL PERSONER SOM ARBEIDER I SAMME ROM										
a) <3 personer (N=59)	71	156	250	810	11	6,4	9,5	17,0	48,0	0,4
b) 3-5 personer (N=83)	106	180	350	>1000	9	8,1	16,0	25,0	54,0	1,3
c) >5 personer (N=61)	71	100	150	460	19	5,8	7,4	11,1	33,0	2,1
d) Ubesvart (N=12)	41	62	67	250	12	4,9	6,7	7,8	8,9	2,5
4. ANDRE SPESIELLE ARBEIDSMILJØ-FORHOLD?										
a) Ja (N = 30)	94	210	360	>1000	20	7,3	17,0	35,0	54,0	1,7
b) Nei/Ubesvart (N = 185)	74	140	230	810	9	6,8	10,0	17,0	48,0	0,4

Tabell 14: Kvikksølvutskillelse i urin i relasjon til ulike bakgrunnsfaktorer. Persondata

	U-Hg (nmol/L)				Hg/Kr (nmol/nmol)					
	X	75p	90p	Max	Stat. p	X	75p	90p	Max	Stat. p
1. TIDSPUNKT FOR PRØVETAGING										
a) Før kl. 0900 (N = 108)	86	180	310	>1000	19	7,1	13,0	23,0	54,0	1,2
b) 0900-1159 (N = 16)	67	86	119	270	11	7,2	9,2	12,0	40,0	0,4
c) 1200 og senere (N = 33)	78	120	200	350	16	5,5	9,1	14,0	23,3	1,7
d) Ubesvart (N = 58)	72	120	250	810	9	6,3	8,3	15,0	48,0	1,2
2. URENTLIG ARBEIDSTID										
a) <40 timer (N = 29)	61			360	20	5,4			22,0	2,1
b) 40-49 timer (N = 137)	82			>1000	9	7,1			54,0	0,4
c) >50 timer (N = 25)	119			590	20	7,1			35,0	1,7
d) Ubestemt	59			750	23	6,7			38,0	2,1

Tabell 15: Prediktorer for U-Hg og Hg/Kr
Multiplere regresjonsanalyse

A) Urinkvikksølv (U-Hg) (N = 144)

Variabel:

Betakoeffisient	95% konf. intervall	p-verdi	
U-Hg for andre ved samme klinikk	0,37	0,64-0,10	0,008
Antall prosent amalgamformer ved klinikken	0,90	1,57-0,23	0,010

Konstant: 49,0 Multiplere korrelasjonskoeffisient: R = 0,392

B) Kreatininkorrigert kvikksølv i urin (N = 144)

Variabel:

Hg/Kr for andre ved samme klinikk	0,46	0,70-0,22	<0,001
Antall prosent amalgamformer ved klinikken	0,064	0,11-0,02	0,003

Konstant: 3,86 Multiplere korrelasjonskoeffisient: R = 0,51

Tabell 16: Kvikksølv ved tannlegekontor
sammenlignet med dentallaboratorier

	TANNLEGEKONTOR (N = 218)				DENTALLABORATORIER (N = 215)				Statistikk
	X	75p	90p	Max Min	X	75p	90p	Max Min	
A) U-Hg (mmol/l)	47	82	130	620 8	77	150	270	1020 9	p<0,001
B) Hg/Kr (mmol/mol)	4,1	6,5	12,0	39,0 0,7	6,8	11,8	18,0	54,0 0,4	p<0,001

Statistikk: Wilcoxon's toulvalgsteest