

Fra tannamalgamets historie

Kineserne anvendte dentalt amalgam under T'ang-dynastiet (618–907 e.Kr.). I vesten begynte man å anvende amalgam i begynnelsen av 1800-tallet. I 1831 lanserte brødrene Crawcour et preparat av kvikksølv og filspen fra sølvmynter. To av brødrene startet i 1833 en tannlegepraksis i New York. De amerikanske tannlegene var delt i synet på amalgamet. Dermed oppsto den første amalgamkrigen, med kraftfulle angrep mot tannleger som anvendte amalgam. Amalgamotstanderne tapte striden i 1855. Den andre amalgamkrigen startet i Tyskland i 1926. Dr. Stock hevdet da at friggitt kvikksølv fra amalgamfyllinger forårsaket forgiftning, og krevde forbruket stoppet. Dette utløste en kraftig debatt. Striden stanset i og med den annen verdenskrig, uten at man kom til noen enighet.

Man har helt siden antikken forsøkt å finne det best egnede fyllingsmateriale for dentalt bruk.

Det ideelle fyllingsmateriale skal være lett å arbeide med, kunne herdes til en passende styrke og deretter være relativt permanent.

Ett av de første metallene man forsøkte å anvende var bly, latin plumbum, og fra dette er ordene plombe og plombering avledet (1).

Bly hadde imidlertid uønskede egenskaper. Holdbarheten var meget dårlig, og ofte utvidet blyet seg slik at tannen frakturerte (2).

Kvikksølvets legeringer med andre metaller kalles amalgamer. Ordet amalgam er avledet fra de greske ordene malatto (gjøre mykt) og gameo (forbinde) (3).

Flytende metallisk kvikksølv oppløser meget lett andre metaller, og danner lett amalgamer med andre metaller unntatt jern og platina.

Under T'ang-dynastiet (618–907) utviklet kineserne det første amalgamet til dentalt bruk. Amalgamet omtales allerede som tannfyllingsmateriale i Su Kungs Materia medica fra 650-tallet (3). Preparatet som skulle blandes og opphetes i en jerngryte, besto av 100 deler kvikksølv, 45 deler sølvfolie og 900 deler tinn.

Tidlig europeisk dentalhistorie

En anvisning for fremstilling av «amalgam» til dentalt bruk finnes håndskrevet i Ulms byarkiv av den tyske legen Johannes Stockerus fra 1528.

Geir Bjørklund

Toften 24
8610 Grubhei

Bjørklund G.

History of dental amalgam

Tidsskr Nor Lægeforen 1989; 109: 3582–5

This article reviews the history of dental amalgam. There are indications that dental amalgam was used in the first part of the T'ang Dynasty in China (618–907 A.D.), and in Germany by Dr. Stockerus in about 1528. Ever since its introduction in the Western World in the 1830s, amalgam has been the subject of recurrent controversies because of its mercury content. Early amalgam was made by mixing mercury with the filings of silver coins.

Preparatet besto av vitriol som skulle oppløses i sterk syre, og deretter tilsettes kvikksølv. Resepten for fremstilling av fyllingsmateriale er også tatt med i Ioannas Stockerus' bok Praxis aurea fra 1657 (4).

Den franske kjemikeren Jean Pierre Joseph d'Arcet (1777–1844) fra Paris, også kjent i litteraturen som Darcet, utviklet et nytt fyllingsmateriale kalt Darcets mineralmasse.

Preparatet besto av åtte deler vismut, fem deler bly og tre deler tinn (3).

Metallene finnes angivelig først omtalt som fyllingsmateriale av Joseph Fox (1776–1816) i 1806 (4).

Problemet med dette materialet var at det skulle opphetes i kokende vann, og deretter helles inn i tannkaviteten (3). Man kan bare forestille seg hvilken smerte pasientene måtte utstå under plomberingen.

Den franske tannlegen Louis Nicolas Regnard (1780–1847) innførte i 1818 $\frac{1}{10}$ kvikksølv i Darcets mineralmasse, og blandingen fikk dermed et smeltepunkt på 68 °C (3).

Parisertannlegen Auguste Onesime Taveau anbefalte omkring 1826 bruken av en sølvpasta til permanente fyllinger.

Preparatet ble kalt Pate d'argent og ble fremstilt av pulverisert sølv og kvikksølv (4).

Allerede i 1819 utviklet den engelske kjemiker Charles Bell et sølvamalgam kalt Bell's Kitt (mineral succedaneum). Fyllingsmateriale finnes omtalt av lektor i tannlegevitenskap Thomas Bell (1792–1880), i hans verk fra 1829 The anatomy, physiology and diseases of the teeth (4).

Firma Messrs. Crawcour i London

Firma Messrs. Crawcour i London, med de fem franske brødrene Barnett, Moses, David, Israel og Abraham Crawcour som innehavere, begynte i 1831 å annonsere det revolusjonerende tannfyllingsmateriale Mineral Succedaneum (4).

Preparatet besto av filspen fra franske sølvmynter, som skulle blandes med kvikksølv umiddelbart før ileggingen.

Ettersom materialet var både billig og enkelt å anvende, ble det raskt en salgssuksess. Brødrene endret etter en tid navnet på materialet til Royal Mineral Succedaneum, antakeligvis fordi en del av kundene var europeiske hofftannleger (3). Det nye materialet hadde imidlertid visse uønskede egenskaper, enten krympet det og falt ut av kaviteten etter en tid, eller så utvidet materialet seg slik at tannen frakturerte (3).

Røster for og mot amalgam

Pierre Joachim Lefoulon omtalte i 1841 i sitt verk Neuvon traite theorique et pratique de l'art du dentiste amalgams uheldige egenskaper.

Lefoulon trakk spesielt frem materialets svartfargning, dets porøsitet, og dets tilbøyelighet til skrumpning med fordampning av kvikksølv (4).

Lefoulon og Malagon Antoine Desirabode (1781–1851) hadde sterke betenklinger til anvendelse av amalgam, på grunn av de skader av kvikksølv de hadde sett ved medisinsk bruk av gråsalve mot syfilis (4).

Thomas Wiltberger Evans (1823–97) fra Paris, og Allexander Dollinger (1822–78) fra Wien, begynte omkring 1848 å anvende et annet fyllingsmateriale, bestående av tre deler tinn, en del sølv og en del kadmium (4). Materialets holdbarhet var meget dårlig.

Joseph Linderer (1809–78) reviderte i 1851 sitt verk «Die Zahnheilkunde nach ihrem neuesten Standpunkte». Han beskriver i sitt verk anvendelsen og fremstillingen av dentalt amalgam.

Linderer vendte seg bestemt mot den amalgamfiendtlige innstilling av den amerikanske C.A. Harris, og hevdet at amalgamfyllinger er et fortreffelig middel for å vedlikeholde tenner (4).

Den engelske vitenskapsmannen John Tomes (1815–95), foretok i 1862 egne undersøkelser som entydig talte for at anvendelsen av amalgam var fullstendig uskadelig.

Tomes mente at datidens innstilling

mot amalgam, kun var nakne betraktninger som ikke kunne bevises (4).

En annen vanlig behandlingsmetode var å hamre gull inn i tannhullet. Denne metoden var meget tidkrevende, og krevde stor faglig dyktighet av tannlegene.

Trekking av tennene var ofte eneste utvei for dem som ikke hadde råd til dette.

Brødrene Crawcours storhetstid i New York

I 1833 reiste to av brødrene Crawcour til Amerika og startet en tannlegepraksis i New York (3).

Ingen av brødrene hadde trening, erfaring eller odontologisk viten. De satte i gang en voldsom annonsekampanje for fyllingsmaterialet Royal Mineral Succedaneum. Budskapet i kampanjen var at det nye amalgamet var betraktelig mye billigere enn gull, og dels ikke krevde samme langvarige og smertefulle behandling som en hamret gullfylling – ettersom brødrene ikke fjernet kariøst vev (3, 4).

Ryktet om det pasientvennlige fyllingsmaterialet spredde seg fort, og snart var venterommet til de to kvakksalverne fylt av forventningsfulle pasienter. Brødrene hadde så stor suksess, at deres venterom fyltes av selv de veletablerte tannlegers beste pasienter (3).

Resultatet ble at tannlegene fant seg delt i to grupper, der den ene sterkt fordømte brødrene Crawcours amalgam, mens den andre gruppen ønsket materialet velkommen (3).

I 1834 ble Society of Surgeon Dentists of the City and State of New York dannet med formål å øke yrkets anseelse og motvirke kvakksalveri (5).

Det ble satt i gang et så kraftfullt angrep mot brødrene Crawcour, at de fant det sikrest å forlate landet (1).

Det nystartede selskapet satte også likhetstegn mellom tannleger som begynte å anvende amalgam og kvakksalveri (3).

Den enkelte tannlege tilberedte sitt eget amalgam av sølv og kvikksølv. Sølv ble vanligvis tatt fra spanske og meksikanske sølvmynter (3).

American Society of Dental Surgeons

Society of Surgeon Dentists of the City and State of New York ble oppløst etter noen år. Men i 1840 ble det i stedet startet et landsomfattende American Society of Dental Surgeons (5).

Omtrent samtidig ble den første tannlegeskolen i USA startet, The Baltimore College of Dental Surgery (6).

Den tannlegelige prominens i USA, anført av Eleazer Parmly (1794–1874) og Isaac John Greenwood (1796–1865), senere av Chapin Aaron Harris (1806–60) og Jonathan Taft (1820–1903), agerte sterkt for anvendelsen av gullfyllinger og fordømte enhver bruk av det ukompliserte og billige amalgam (4).

Medlemmene av American Society of Dental Surgeons måtte i 1843 skrive under på at de aldri ville bruke amalgam, og at de ville bli utestengt fra selskapet hvis de brøt dette løftet (4, 7).

Den kraftige motstanden mot amalgam skyldtes sannsynligvis konkurransefrykt fra tannleger som mestret den vanskelige gullteknikken.

I en av selskapets første resolusjoner heter det «at anvendelsen av herdede mineralpastaer og alle andre materialer inneholdende kvikksølv er skadelig både for tennene og munnhulen som helhet, og at det ikke finnes noen tann, hvor karies kan stanses, og tannen igjen gjøres funksjonsdyktig, med mindre man anvender gull som fyllingsmateriale» (6).

Under det første årsmøtet stilte en av selskapets stiftere Joseph H. Foster spørsmålet «hvorvidt det fantes tilfeller hvor anvendelsen av annet fyllingsmateriale enn gull kunne forsvares med at tennene kunne beholdes like lenge med den forenklede teknikken» (5).

De fattiges tannleger uttalte at «det fordres at vi av medlidenhet anvender amalgam for de fattiges tenner må reddes, og disse har ikke råd til å betale for overklassefyllinger» (3).

Dette ble begynnelsen på det man siden har kalt den første amalgamkrigen.

Den første amalgamkrigen

American Society of Dental Surgeons satte ned en komité for å undersøke kvikksølvets effekter, på grunn av de skader man hadde sett ved medisinsk anvendelse av gråsalve mot syfilis (3).

Alle kvikksølvpreparater på markedet ble prøvd på forsøksdyr, og konklusjonen var at kvikksølv måtte være «skadelig for tennene og alle deler av munnhulen» og at «man gjennom anvendelsen av amalgam årlig skadet tusenvis av tenner, og samfunnet ble tilført skader som aldri kunne repareres» (7).

Amalgamet fikk nå skylden for sekundærkaries, dødsfall og alle tenkelige sykdommer.

Man kjente åpenbart ikke til at det var materialets store volumforandringer som forårsaket sekundærkaries (3).

Motstanderne av amalgam forklarte at kvikksølv kom til å «svettes ut» på fyllingenes flater i nærvær av spytt (3).

Senere ble et stort antall tannleger utestengt fra American Society of Dental Surgeons fordi de anvendte amalgam. For eksempel ble elleve tannleger utestengt fra selskapet i 1848 (2).

Utrenskingsprosessen nådde også amerikanske tannleger som praktiserte i Europa.

Antall tannleger som anvendte amalgam var imidlertid stadig økende, og selskapet valgte derfor i 1855 å trekke tilbake de fleste resolusjoner som forbød bruken av amalgam. Det ble heller ikke fastsatt tidspunkt for selskapets neste møte (3, 6). Omtrent samtidig anbefalte tannlege William M. Hunter (1819–89) fra Cincinnati, og tannlege Elisha Townsend (1804–58) fra Philadelphia, en ny sammensetning av amalgam (4, 6). Preparatet besto av fire deler sølv og fem deler tinn, som ble smeltet sammen og filt til spon, og deretter tilsatt kvikksølv.

I sin lærebok *A practical treatise on operative dentistry* fra 1859, skrev Jonathan Taft at amalgam ikke på noen måte kan ansees som noe stabilt materiale (4).

Kobberamalgam

I 1859 ble et kobberamalgam fremstilt av hofftannlege Georg Wilhelm Lippold (1809–85) i Güstrow. Ettersom Lippold trodde at et utenlandsk materiale ville bli bedre mottatt enn et tysk materiale, ble preparatet solgt under det fingerte engelske firmanavnet Dr. William Piplod i London (4).

Samme år 1859 beskrev John Tomes (1815–95) et kobberamalgam, som i England lenge var kjent under navnet Sullivan's Cement. Preparatet ble kritisert for dets svartfarging (4).

Det ledende amerikanske fagtidsskriftet *Dental Cosmos* fordømte i 1874 kobberamalgamet for dets svartfarging og giftighet (4).

Kobberamalgamet besto av 60–70 % kvikksølv, og 30–40 % kobber (8). Materialet hadde større plastisitet og bedre tilpasning til ferdig preparerte tannflater enn sølvamalgam, og ble særlig brukt til å reparere større kariesskader, som man ikke klarte å reparere på annen måte. Materialet ble også anvendt i kariesaktive bitt, særlig melketannsbitt. Kobberamalgamets raske nedbrytning i munnhulen ledet til klinisk lett noterbare substanslep og til kraftig misfarging av omkringliggende tannsubstans. (Kobberamalgam har nesten ikke vært anvendt i Norden under den siste 20-årsperioden).

Det «perfekte amalgam»

Et nytt organisert fremstøt for amalgam fant sted sent i 1870-årene under ledelse av Joseph Foster Flagg (1828–1903) (6). Det ble da hevdet at amalgam var et verdifullt tannfyllingsmateriale, og at rapportene om at det var skadelig for pasientens helbred var grunnløse og usanne.

De foretatte undersøkelser som skulle understøtte dette synspunkt ga imidlertid usikre resultater, og tannlegene forble derfor i sin tvil om man burde anvende amalgam eller ikke.

Tvilen varte til i 1895, da lærer i tannlegevitenskap Greene Vardiman Black (1836–1915) redegjorde i fagtidsskriftet *Dental Cosmos* for sitt syn på sølvamalgamets egenskaper, og hvorledes det «perfekte amalgam» til tannfyllinger skulle fremstilles (3).

Blacks amalgam besto av et pulver av sølv (68 %), kobber, tinn og små mengder sink (såkalt alloy), som skulle blandes med kvikksølv i tilnærmet samme forhold (8). Black fant kobberamalgamet uegnet som fyllingsmateriale i tenner, ettersom det var lett korroderbart (7).

Han holdt også et gratis kurs for produsenter av amalgam i hvorledes et alloy skulle være komponert (3).

I Tyskland utførte Adolph Witzel (1846–1906) og medarbeidere et for europeiske forhold like viktig arbeid (4, 7). De foretok over tusen forskjellige undersøkelser av mikroskopisk og metallurgisk art, av de forskjellige amalgamer under ulike forhold.

Witzels verk *Das Füllen der Zähne mit Amalgam* fra 1899, er et direkte resultat av dette arbeidet.

Witzel mente at amalgam var et vel-egnet fyllingsmateriale, med få eller ingen bivirkninger.

Datidens forskning ble dessverre konsentrert om tannamalgamets lokale egenskaper som fyllingsmateriale, og amalgamet ble derfor allment godkjent som «stabil».

Alfred Stock led av kvikksølvforgiftning

I 1926 slo Alfred Stock (1876–1946) alarm om helserisikoene med kvikksølv og amalgam.

Stock var en av datidens største tyske kjemikere, og regnes i dag for å være en av kvikksølvforskningens største pionerer.

I sin artikkel *Die Gefährlichkeit des Quecksilberdampfes* fra 1926, forteller han inngående om sin egen personlige erfaring med kvikksølvforgiftning (9).

Han forteller hvordan han i 25 år led av mer og mer tiltakende besvær, inntil han i sin fortvilelse begynte å lure på

om han kunne fortsette sitt vitenskapelige arbeid. Legene han gikk til klarte ikke å finne den virkelige årsaken til hans besvær, og behandlingen han fikk var derfor lite målrettet.

At det var kvikksølvforgiftning han led av, ble oppdaget ved en ren tilfældighet. For å spare dyrebar strøm hadde de ved Kaiser Wilhelm Institut für Chemie i Berlin, hvor Stock arbeidet, slått av det elektriske ventilasjonsanlegget. På slutten av vinteren og i begynnelsen av våren 1924 befant to av hans medarbeidere, en assistent og en spansk gjesteforsker, seg i et isolert rom hvor de arbeidet med tetthetsbestemmelser. Arbeidet ble utført under høyt tempo, og det ble slurvet med normal rengjøring. Dette medførte at dråper av kvikksølv ble liggende i sprekker i gulv og bord.

For assistenten og spanjolen førte dette til akutt kvikksølvforgiftning, med hodeverk, matthet, kroppslig nedbrytning, tannbesvær m.m.

Giftforskeren L. Lewin ble kontaktet, og det ble påvist at samtlige personer ved laboratoriet led av kvikksølvforgiftning.

Alle laboratorier ved instituttet ble rengjort pinlig nøyaktig, og Lewin rådet Stock til å få fjernet amalgamfyllingene.

De kvikksølvforgiftede ble etter dette langsomt bedre.

Kvikksølv-damp fra amalgamfyllingene

Stock advarer i samme artikkel mot kvikksølv-damp fra amalgamfyllinger (9).

Han skriver at tannlegene nå hadde gått over fra å anvende kobber- og kadmiumamalgam til å anvende sølvamalgam, som er overlegent bedre, men som også avgir kvikksølv-damp.

Stock viser gjennom å smelte inn flere uker gamle sølvamalgambiter i glassrør, evakuere og forhøye temperaturen på amalgambitene til 30–35 °C, og samtidig kjøle ned den andre enden av røret, at biter på 0,8–1 gram i løpet av 2–3 uker avgir 8–30 milligram kvikksølv.

Stock konkluderer: «Tannleger skal fullstendig unngå bruken av amalgam til tannfyllinger, eller i det minste unngå amalgam hvis det overhodet er mulig. Det er ingen tvil om at forskjellige symptomer: tretthet, depresjon, irritabilitet, svimmelhet, hukommelsessvikt, munninflammasjon, apettittløshet og kronisk katarr ofte forårsakes av kvikksølv fra amalgamfyllinger. Kvikksølv avgis angivelig kun i små mengder, men til gjengjeld konstant. Legene bør tenke alvorlig over denne sak. Man vil

sannsynligvis finne, at anvendelsen av amalgam som fyllingsmateriale i tenner er en alvorlig synd mot menneskeheten.»

Den andre amalgamkrigen

Artikkelen utløste en kraftig debatt i Tyskland. Tyske tannleger holdt protestmøter og angav Stocks konklusjoner som fullstendig ubegrunnede.

Ved medisinske kongresser ble spørsmålet om tannamalgamets helse-risikoer diskutert, men uten at man egentlig kom til noe resultat (10).

Man anså at problemet var å skille de første stadiene av kvikksølvforgiftning fra neurasteni, på grunn av symptomatisk likhet. Enkelte medisinske autoriteter forklarte mange tilfeller av neurasteni som kvikksølvforgiftning.

Amalgam ble av de fleste tannleger og leger ansett å være et meget lettbe-
arbeidet og billig materiale, som med fordel beskyttet tenner mot forfall.

Amalgammotstanderne ble møtt med kraftige motangrep, særlig fra tannleger, og dermed var den andre amalgamkrigen utløst.

Striden stanset først i og med den annen verdenskrig, og man kom ikke til noen enighet i amalgamspørsmålet (6).

Stock fortsatte imidlertid sin forskning nesten helt frem til sin død i 1946. Han publiserte ikke mindre enn 274 vitenskapelige arbeider, derav 50 om kvikksølv (7).

Den kroniske kvikksølv- og amalgamforgiftning

Stock sammenfattet i 1939 sine synspunkter på tannamalgamet i artikkelen *Die chronische Quecksilber- und Amalgamvergiftung* (11).

Stock skrev at den kroniske kvikksølvforgiftning fra amalgam førte til en allment øket følsomhet slik at besværene steg med tiden.

Hvis personen er utsatt for kvikksølv fra annet hold kan fyllinger som tidligere ikke forårsaket symptomer, gi besvær eller forsterke disse. Som ved alle fysiologiske forhold finnes individuelle forskjeller.

Stock fant det uforståelig at kobberamalgamet ble anvendt, ettersom materialet var lett korroderbart.

Han trakk også frem at tannleger som oftest ikke hadde mulighet til å diagnostisere en amalgamforgiftning, ettersom pasientene ikke søkte dem ved slike besvær.

Hos pasienter fant Stock et kvikksølvnivå i utåndingsluften på omkring 2 µg Hg/m³.

Stock utførte forsøk på seg selv

På seg selv undersøkte Stock i 1936 effektene av innånding av kvikksølvholdig luft, som inneholdt 8 µg Hg/l.

Etter innånding gjennom nesen av bare noen få liter ble Stock syk, fikk svimmelhet, hodeverk og nesetetthet (12). Symptomene forsvant etter noen få dager.

Noe senere innåndet Stock samme luftkonsentrasjon gjennom munnen (12). Han kunne nå innånde en ti ganger så stor mengde uten å merke noe tegn på kvikksølvforgiftning.

Hva kunne årsaken til dette være? Stock utviklet hypotesen om at kvikksølv damp som ble innåndet gjennom nesen slo seg ned på slimhinnene i den øvre nesehule, og at den derfra ble transportert videre via luktnerver direkte til hjernen (12).

Ved forsøk på hunder bekreftet Stock at hypotesen stemte.

Forgiftningssymptomer

I artikkelen Die chronische Quecksilber- und Amalgamvergiftung (12) fra 1936, sammenfattet Stock symptomene på kvikksølvforgiftning, ut fra sine erfaringer, på denne måten:

Første stadium: matthet, nedsatt arbeidsevne, lettere nervøsitet (irritabilitet); lettere hevelse av slimhinner i den øvre nesehulen.


Andre stadium: øket tretthet, forringet oppfattelses-, erindrings- og tenkeevne (følelse av fordumming), dårlig hukommelse særlig for tall, navn og personer; indre uro, irriterabilitet, misnot, trykk over hodet og hodesmerter mellom øynene, fortumlehet, lett følelse av svimmelhet; sterk slimsekresjon fra nesen (tett og tørr nese), nesekatarr med tykt, ofte lett blodig slim, øresus, lettere halsbetennelse; betennelser i munnslimhinnene og i tannkjøttet, lett blødning ved tannpussing; urolig hjerte; periodevis diaré; lettere skjelvinger; hyppige urinlatninger.

Tredje stadium: plagsomme hodesmerter, svimmelhet, lettere synsforstyrrelser; uttaleproblemer, skrivevansker; ytterst nedsatt åndsarbeidsferdighet, fullstendig hukommelsestap (følelse av begynnende forsløving); sterk nedstemthet, menneskeskyhet, vedvarende materiefylte, ofte blodige nesekatarrer med sterk skorpedannelse, hals- og mandelbetennelser; nedsettelse av luktesansen, tunghørhet, øresus; blommer og små byller i gane, munnhule, på lepper; tannkjøttblødninger selv ved svak berøring, tannkjøttlommer og hulldannelse i tennene (paradentose), sterkere spyttsekresjon; sterkere diaré, hyppige urinlatninger med liten urinmengde, smerte i

korsryggregionen, trykk for hjertet, mangel på sammenhengende søvn og sterkere skjelvinger.

Litteratur

1. Störtebecker P. Kvikksilverforgiftning från tandamalgam. Täby: Störtebecker Foundation for Research, 1986.
2. Bremner MDK. The story of dentistry. Brooklyn NY: Dental Items of Interest Publishing Co., 1939.
3. Francke OC. Det dentale amalgamets historia. Stockholm: Nordisk Medicinhistorisk Årbok, 1971.
4. Hoffmann-Axthelm W. Die Geschichte der Zahnheilkunde. Berlin: Buch- und Zeitschriften-Verlag «Die Quintessenz», 1973.
5. Francke OC. Amalgamkriget. Svensk Tandläkartidskrift 1964; 5: 358-62.
6. Ziff S. Kvikksølvfaren fra vore tænder. København: Strubes Forlag, 1986.
7. Hanson M. Oral galvanism/kvikksilverforgiftning. Stockholm: Tandvårdskadeförbundet, 1982.
8. LEK-utredningen. Kvikksilver/amalgam hälsorisker. Socialstyrelsen redovisar 1987.
10. Stockholm: Socialstyrelsen, 1987.
9. Stock A. Die Gefährlichkeit des Quecksilberdampfes. Z Angew Chem 1926; 15: 461-6.
10. Stelling O. Risker för förgiftning vid arbete med kvikksilver. Svensk Kemisk Tidskrift 1929; 41: 80.
11. Stock A. Die chronische Quecksilber- und Amalgamvergiftung. Zahnärztliche Rundschau 1939; 10: 403-7.
12. Stock A. Die chronische Quecksilber- und Amalgamvergiftung. Arch Gewerbepath Gewerbehyg 1936; 7: 388-413.



NORLAB
= svar på dagen

Vi analyserer for primærhelsetjenesten

- Klinisk kjemi • Hematologi
- Medikamenter • Hormoner

NORLAB er et privat landsdekkende laboratorium.

Prøver mottatt om morgenen analyseres og besvares samme dag.

Vi arrangerer faglige seminarer for våre brukere.

I laboratoriets håndbok finnes oversikt over prøvetakingsutstyr som kan bestilles.

NORLAB Tlf.: (02) 55 28 00 Inkognitogaten 16,
Postboks 7126 Homansbyen, 0307 Oslo 3