

Die Beziehung zwischen Quecksilber aus Zahnamalgam und psychischer Gesundheit*

Robert L. Sibley

Die hier dargestellten Befunde belegen, daß Quecksilbervergiftungen durch Amalgamzahnfüllungen bei der Entstehung von psychischen Krankheiten eine Rolle spielen können. Vergleiche zwischen Personen mit und ohne Amalgam zeigen signifikante Unterschiede in den subjektiven Beurteilungen der psychischen Gesundheit. Personen, bei denen das Amalgam entfernt war, berichteten, daß die psychopathologischen Symptome nach der Entfernung geringer wurden oder verschwanden. Die Daten belegen, daß Vergiftungen durch anorganisches Quecksilber aus Amalgamfüllungen die Psyche und Emotionalität beeinflusst.

EINLEITUNG

Quecksilbervergiftung und psychische Störungen

Belege dafür, daß es eine Verbindung gibt zwischen Quecksilberbelastung und psychischen Störungen haben sich im Laufe der letzten 60 Jahre angesammelt. Psychische Symptome der Quecksilbervergiftung sind Erethismus (1) (Reizbarkeit, Erregbarkeit, Temperamentsausbrüche, Streitsucht), extreme Schüchternheit und Furcht vor Fremden, Ängstlichkeit, Anspannung, Depression und Vergeßlichkeit. In schweren Fällen können Halluzinationen, Selbstmordgedanken, Melancholien und manisch-depressive Psychosen auftreten.

Die Quecksilbervergiftung stört den emotionalen Bereich und ruft psychische Störungen hervor aufgrund der starken Affinität des Quecksilbers zum Hirngewebe. Dieses Dokument belegt, daß Quecksilber aus Zahnamalgam psychische Störungen verursachen kann.

Fälle von quecksilberinduzierten psychischen Störungen

Während des letzten Jahrhunderts kamen Filzhutmacher regelmäßig mit Quecksilbernitrat in Berührung. Sie wurden bekannt als "verrückte Hutmacher" wegen der emotionalen Probleme, die sie entwickelten, einschließlich plötzlichen Zornausbrüchen, Schläfrigkeit, Depression, Verlust des Gedächtnisses, Ängstlichkeit, Schlaflosigkeit, Halluzinationen, Wahnvorstellungen und Manie. Im Jahre 1941 wurden Gehirnschäden aufgrund von Quecksilbervergiftung als Grund für das Verrückte-Hutmacher-Syndrom festgestellt (2).

Mayhazati (3) berichtete über die psychologischen Untersuchungen von 6530 irakischen Patienten, die, nachdem sie einem organischen quecksilberhaltigen Pestizid ausgesetzt waren, in Krankenhäuser eingeliefert wurden. Von 53 quecksilbervergifteten Patienten in einem Krankenhaus wiesen 26 psychische Störungen auf. Sie waren depressiv, teilnahmslos, hatten auditive oder visuelle Halluzinationen, hatten Konzentrationsstörungen und ein schlechtes Kurzzeitgedächtnis. Von 43 quecksilbervergifteten Patienten in einem anderen Hospital waren 31 depressiv und 19 reizbar (4).

Quecksilbervergiftungen an der Minimata-Bucht in Japan (genannt Minimata-Krankheit) resultierten in einem Anstieg der Anzahl von Babies, die zerebrale Lähmung und geistige Retardierung aufwiesen. Von den 400 Babies, die während der Zeit der Quecksilbervergiftungen geboren wur-

*Übersetzung von Werner Ruppel, Dipl. Psych., Institut für Naturheilverfahren, Uferstr. 4, 35039 Marburg; Orig.: *American Journal of Psychotherapy*, Vol. XLIII, No. 4, Oct. 1989.

den, hatten 24 eine zerebrale Lähmung und viele waren geistig retardiert (2). Quecksilber passiert leicht die Plazenta und sammelt sich im Fötus an; daher leiden Neugeborene öfter unter der Quecksilbertoxizität als ihre Mütter (6).

Eine russische Studie über pränatale Quecksilbervergiftung fand heraus, daß 7 von 10 neugeborenen Babies, die dem Quecksilber in utero ausgesetzt waren, geistig retardiert waren. Aus Schweden erschien ein Bericht über eine Mutter, die mit Alkyl-Quecksilber behandeltes Saatgut gegessen hatte und nicht beeinträchtigt wurde, deren Kind aber mit schweren Retardierungen geboren wurde (7).

Arbeiter, die Quecksilberdämpfen in einer Thermometerfabrik ausgesetzt waren, wiesen eine große Bandbreite an psychischen Abnormitäten auf, welche Vergeßlichkeit, Kopfschmerzen, Reizbarkeit, Konzentrationsschwäche und Schlaflosigkeit einschlossen. Sie schnitten bei Tests der Intelligenz, Persönlichkeit und motorischen Fähigkeiten unterdurchschnittlich ab. Als sie nicht mehr dem Quecksilber ausgesetzt waren, normalisierten sich ihre Testergebnisse innerhalb von 20 Monaten mit Ausnahme des Kurzzeitgedächtnisses, welches beeinträchtigt blieb (8).

Drei Zahnärzte, die in ihren Praxen dem Quecksilber ausgesetzt waren, entwickelten Symptome von Gereiztheit, Erregbarkeit, Ängstlichkeit, Ruhelosigkeit, Melancholie, Depression, Schüchternheit, Müdigkeit, Schwäche, Unentschlossenheit, Kopfschmerzen und Hoffnungslosigkeit. Diese Symptome verschwanden, nachdem ihre Quecksilberlevels medikamentös gesenkt wurden (9).

Bei Ratten, die Quecksilberdämpfen ausgesetzt waren, wurde vermehrt spontanes aggressives Verhalten festgestellt. Schon so geringe Quecksilbermengen wie $0,002 \text{ mg Hg/m}^3$ reichten aus, um eine Änderung des Verhaltens herbeizuführen (8). Wut ist ein häufiges Symptom der Quecksilbervergiftung.

Die Belege dafür, daß eine Beziehung besteht zwischen psychischen Störungen und Quecksilbervergiftungen, führten dazu, daß die Erforscher der Alzheimer-Krankheit post-mortem Gehirngewebeproben von Alzheimer-Patienten mit denen einer Kontrollgruppe verglichen. Sie fanden erhöhte Quecksilberspiegel bei den Alzheimer-Stichproben. Tatsächlich ist diese Quecksilberbelastung die stärkste Unausgewogenheit bei einem Spurenelement, die die Forscher bisher beobachtet haben. Der Ursprung des Quecksilbers im Gehirn ist unbekannt, doch wurde Zahnamalgam als eine mögliche Quelle in Betracht gezogen (10).

Quecksilbervergiftung und Zahnamalgam

Vier Faktoren führten dazu, daß wir die Beziehungen zwischen Zahnamalgam, Quecksilbervergiftung und psychischer Gesundheit untersuchten: (1) die Affinität des Quecksilbers zum Hirngewebe, (2) die Beziehung zwischen Quecksilbervergiftung und psychischen Störungen, (3) die Nähe des quecksilberhaltigen Amalgams zum Gehirn und (4) die Freisetzung von Quecksilberdämpfen aus dem Amalgam.

Quecksilber ist eines der giftigsten Metalle, weil es die meisten biologischen Systeme stört aufgrund seiner Affinität zu Sulphydryl-Gruppen, die funktionale Komponenten der meisten En-

zyme und Hormone sind (11). Über einen langen Zeitraum kann die Einwirkung kleiner Mengen von Quecksilber die gleichen verheerenden Effekte hervorrufen, wie eine große Dosis in einem kurzen Zeitraum. Die heimtückische Langzeit-Einwirkung des Quecksilbers kann Schäden nach vielen Jahren hervorrufen, ohne eine Spur der Ursache des Problems zu hinterlassen (12).

Stock (13) fand heraus, daß 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Quecksilber in der Luft während fortlaufender Arbeit keine merklichen Krankheitssymptome verursachte außer bei Personen mit Quecksilber-Hypersensibilität. Tägliche Quecksilber-Konzentrationen von 10-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Arbeitsraum verursachten physische und psychische Symptome bei der Mehrheit der Angestellten. Stock berichtete jedoch, daß die neurologischen Symptome, die bei einer Quecksilber-Konzentration von 2,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ausgetmeter Luft auftraten, nach der Entfernung von Amalgam verschwanden.

In den Vereinigten Staaten und Europa ist die höchste erlaubte Quecksilber-Konzentration in der Luft 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (12). Diese Konzentration ist bezogen auf eine tägliche Einwirkung von 8 Stunden pro Tag während einer 5-Tage-Woche. In der Sowjetunion und Schweden liegt die Grenze bei 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Fast 80% der Karieslöcher der Welt werden mit Zahnamalgam gefüllt (Silberfüllungen). Diese instabile Legierung besteht aus circa 50% Quecksilber und setzt ständig elementares Quecksilber frei (14, 15).

Anorganisches Quecksilber in Amalgam kann methyliert werden durch Bakterien wie *Streptococcus mutans*, welche auch Karies verursachen (16). Methylquecksilber ist eines der giftigsten Formen des Quecksilbers.

Nach Gay (14) und Svare (15) werden aus Zahnfüllungen mit Amalgam Quecksilberdämpfe freigesetzt. Sie fanden eine direkte Korrelation zwischen der Menge des freigesetzten Quecksilbers und der Zahl der Amalgamfüllungen. Beim Kauen wird mehr Quecksilber freigesetzt (bis zu 87,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Neuere Füllungen setzen nach dem Kauen viermal mehr Quecksilber frei als vorher, und eine Woche alte Füllungen weisen nach dem Kauen einen 17-fachen Anstieg der Quecksilberfreisetzung auf.

Vimy und Lorscheider (17) maßen das intra-orale Quecksilber und berechneten, daß Personen mit zwölf oder mehr verschließenden Amalgam-Oberflächen eine tägliche Dosis von 29 μg Quecksilber erhielten. Personen mit einer bis vier Amalgamfüllungen bekamen eine tägliche Dosis von 9 μg . Diese Mengen übersteigen die in vielen Ländern akzeptierten Werte für die Umweltbelastung durch Amalgam. Radics et al. (18) analysierten den äußeren korrodierten Bereich des Amalgams, in dem das Quecksilber ausgelaugt war. Seine Berechnungen legen nahe, daß ein Mund mit vielen Füllungen bis zu 560 mg Quecksilber über mehrere Jahre freisetzen könnte. Wenn der Verlust über zehn Jahre hinweg stattfände, würde die tägliche Dosis 150 μg betragen, eine höchst giftige Dosis.

Pleva (19) fand heraus, daß die Kaufläche einer 5 Jahre alten Amalgamfüllung fast die Hälfte ihres Quecksilbers verloren hatte; eine 20 Jahre alte Amalgamfüllung hatte kein Quecksilber mehr an der Kaufläche. Pleva, ein Korrosions-Wissenschaftler in Schweden, beschrieb seine vielfältigen gesundheitlichen Probleme, die über 20 Jahre anhielten. Erst als er die Korrosion seiner

Amalgamfüllungen entdeckt hatte, begann er, eine Quecksilbervergiftung zu vermuten. Innerhalb von drei Monaten nach der Amalgamentfernung verschwanden die meisten seiner psychopathologischen Symptome - Ängstlichkeit, Gereiztheit, Unentschlossenheit, Müdigkeit, Interesselosigkeit, Sich-alt-Fühlen, Widerwillen gegen intellektueller Arbeit, Sich-gestreßt-Fühlen.

Der Weg des Quecksilbers zum Gehirn

Quecksilber wird aus Zahnamalgam freigesetzt als elementarer Quecksilberdampf. Durchschnittlich 75 bis 80 Prozent des elementaren Quecksilberdampfes können eingeatmet und absorbiert werden durch die Alveolen der Lungen, wo er schnell und vollständig in den Blutstrom übergehen kann (6, 20). Elementares Quecksilber (Hg^0) passiert die Blut-Hirn-Schranke bevor es ionisiert wird und wird im Hirn gespeichert. Gelöstes elementares Quecksilber kann im Blut gefunden werden bis zu 15 Minuten nach dem Kontakt mit Quecksilberdampf. Quecksilberdampf kann länger als eine Zirkulation im Blut bleiben und wird durch das Katalase-System in das giftige Quecksilberion oxidiert (11).

In Studien mit Ratten, die elementarem Quecksilberdampf ausgesetzt waren, blieben nach sechs Monaten 20 Prozent des aufgenommenen Quecksilbers im Gehirn zurück (21).

Eine weitere Art der Quecksilbervergiftung durch Zahnamalgam kann die Aufnahme durch das ventilkappenlose kraniale venöse System darstellen. Quecksilberdampf kann sich in der oronasalen Region absetzen und direkt durch das venöse System ins Gehirn aufgenommen werden. Störtebecker (16) fand Belege dafür, daß sich Quecksilberdämpfe im oberen nasalen Teil der Siebbein-Region ablagern. Quecksilber könnte über die Nervii olfactorii zum Bulbus olfactorius an der Schädelbasis transportiert werden und anschließend ins Gehirn gelangen.

In Tierexperimenten mit Quecksilberdämpfen maß Stock (13) eine hohe Quecksilber-Konzentration im Lobus olfactorius und dem Vorderhirn.

Eggleston et al. (22) bestätigten diesen Befund beim Menschen durch Post-mortem-Analysen von verschiedenen Hirnregionen. Er fand bei Personen mit Amalgamfüllungen höhere Quecksilber-Konzentrationen in der olfaktorischen Region und der Hirnanhangdrüse als bei Personen ohne Amalgam. Er fand außerdem eine direkte Korrelation zwischen der Anzahl der Amalgamfüllungen und der Quecksilberkonzentration im Gehirn.

METHODE

Die deutlichen Belege, die Zahnamalgam mit Quecksilbervergiftung und den damit verbundenen psychischen Störungen in Verbindung bringen, haben uns darauf gebracht, eine Studie zu entwerfen, in der die psychische Gesundheit von Personen mit und ohne Amalgam-Zahnfüllungen beurteilt werden sollte.

Versuchspersonen

Wir wählten aus den Antworten auf Anzeigen in der lokalen College-Zeitung 70 Versuchspersonen aus; 23 Versuchspersonen meldeten sich freiwillig aus studentischen Physiologie-Laboratorien; und 8 kamen aus einem lokalen Verbindungshaus. Keiner wurde bezahlt.

Die Amalgam- und Nicht-Amalgam-Gruppen wurden nach Alter und Geschlecht parallelisiert. Von 101 Versuchspersonen hatten 50 Amalgamfüllungen (30 weibl., 20 männl.) und 51 hatten keine Zahnfüllungen (30 weibl., 21 männl.). Das durchschnittliche Alter der Nicht-Amalgam-Gruppe betrug 22,35 Jahre, das der Amalgam-Gruppe 23,28 Jahre. Die männlichen Vpn hatten durchschnittlich 10,1 Amalgamfüllungen, die weiblichen 9,8.

Quecksilbertests

Eine Haarprobe aus dem Nacken und eine Urinprobe vom Morgenurin wurden von jeder Vpn genommen und auf ihren Quecksilbergehalt hin analysiert (Tabelle I).

Fragebögen zur psychischen Gesundheit

Die freiwilligen Teilnehmer füllten zwei Fragebögen zur psychischen Gesundheit aus, die entworfen waren, um die subjektive Wahrnehmung des eigenen psychischen Zustands beurteilen zu können. Ein Beurteilungsbogen wurde zu Hause ausgefüllt, der andere während des Wartens auf die Laboruntersuchung.

Im Gesundheitsfragebogen I (Tabelle II) werden die Vpn gebeten, ihre Streßtoleranz, Streßlevel, emotionale und physische Gesundheit, ihre Lebenszufriedenheit, innere Ruhe und Lesefähigkeit einzuschätzen und ihre Durchschnittsnote anzugeben.

Im Gesundheitsfragebogen II (siehe Tabelle III) wurden die Teilnehmer gefragt, ob sie unter emotionalen oder psychischen Symptomen litten, wie plötzliche Zornesausbrüche, Depressionen, Reizbarkeit, Selbstmordgedanken oder häufiger Angst. Es wurde nach weiteren psychologischen Belastungssymptomen gefragt, wie Interesselosigkeit, Schüchternheit, Alpträume, Vergeßlichkeit, Mutlosigkeit, Nervosität, Furcht, Gedächtnisverlust und Unentschlossenheit.

Zusätzlich zu den Testgruppen wurde ein Fragebogen zur psychischen Gesundheit an fast 300 Personen geschickt, bei denen das Amalgam von einem Zahnarzt in Utah entfernt wurde. 86 von ihnen antworteten, davon 60 Frauen und 26 Männer mit einem Durchschnittsalter von 40,41 Jahren. Dieser Teil der Studie war nicht kontrolliert, aus der erhaltenen epidemiologischen Information ergab sich kein Anhaltspunkt für einen Placeboeffekt. Die Personen wurden gebeten, alle psychischen Symptome aufzulisten, die sie während des Jahres vor der Amalgamentfernung hatten. Sie wurden dann instruiert, diese Symptome danach einzuschätzen, ob sie sich nach der Amalgamentfernung gebessert hatten, schlimmer wurden, verschwanden oder unverändert blieben. Die mittlere Anzahl der entfernten Amalgamfüllungen betrug 10,77, die letzte Amalgamentfernung hatte im Durchschnitt 9,95 Monate vor der Befragung stattgefunden.

Physische Beurteilungen

Ein zahnärztlicher Assistent und ein Zahnhygieniker hielten den dentalen Zustand jedes Teilnehmers fest. Eine komplettes Blutbild, das eine Hämoglobinbestimmung einschloß, wurde für jede Person erstellt.

Datenanalyse

Die Daten wurden analysiert nach der Chi-Quadrat-Methode, eine Varianzanalyse, Pearson-Korrelationskoeffizienten und Spearman-Korrelationskoeffizienten wurden berechnet.

ERGEBNISSE

Quecksilber im Gewebe

Der Gewebe-Quecksilbergehalt war bei den Mitgliedern der Amalgamgruppe in den Urinproben um 201 Prozent höher ($P=0,0002$), der Quecksilbergehalt in den Haarproben war um 26,5 Prozent höher (Tabelle I). In der Amalgamgruppe korrelierte der Quecksilbergehalt im Urin direkt mit der Zahl der Füllungen ($r=0.46$, $P=0.001$), ebenso der Quecksilbergehalt der Haare ($r=0.23$, $P=0.09$). Diese Befunde unterstützen die von Abraham (23), der höhere Quecksilberspiegel im Blut fand bei Personen mit Amalgamfüllungen, und Svare und Peterson (24), die nach der Entfernung des Amalgams ein Absinken des Quecksilberspiegels im Blut maßen.

TABELLE I

QUECKSILBER IM GEWEBE

	Amalgam	S.D.	Nicht-amalgam	S.D.	Differenz %	Signifikanz (P)
Haarquecksilber (ppm)	1.43	0.50	1.13	0.54	26,5%	0.008
Urinquecksilber (ppm)	3.70	3.78	1.23	1.79	201%	0.0002

Fragebogen zur psychischen Gesundheit I

Die Amalgam-belasteten Personen berichteten, daß sie signifikant weniger lebenszufrieden sind, weniger innere Ruhe haben; sie schätzten ihre Lesefähigkeit signifikant geringer ein (Tabelle II). Sie schätzten sich selbst als weniger gesund ein, haben mehr Streß und sind emotionaler als Personen ohne Amalgam.

TABELLE II

GESUNDHEITSFRAGEBOGEN I

Frage	Amalgam	S.D.	Nicht-amalgam	S.D.	Signifikanz (P)
PSYCHISCH					
1. Streß-Toleranz*	1.76	0.67	1.70	0.63	0.296
2. Streß-Ausmaß*	2.30	0.55	2.41	0.54	0.157
3. Emotionales Level*	2.13	0.49	2.26	0.61	0.122
4. Gesundheit**	8.36	1.50	8.15	1.03	0.220
5. Lebenszufriedenheit**	8.48	1.09	8.02	1.41	0.047
6. Innere Ruhe**	8.01	1.36	7.54	1.76	0.075
7. Lesefähigkeit:					
Gut:	41		35		
Durchschnittlich:	5		12		
Schlecht:	0		0		0.04
8. Durchschnittsnote (auf einer 4.0-Skala)	3.15	0.44	3.07	0.36	0.196

*(1 gut, 2 durchschnittlich, 3 schlecht)

** (Skala 1-10, 10 am besten)

Fragebogen zur psychischen Gesundheit II

Die Amalgam-belasteten Personen berichteten über mehr emotionale Belastungssymptome (145%). Sie zeigten signifikant mehr Fälle von plötzlichen Zornesausbrüchen, Depression und Reizbarkeit. Selbstmordgedanken und Ängstlichkeit waren ebenfalls in der Amalgam-Gruppe verbreiteter (Tabelle III). Sie hatten öfter Alpträume (Amalgamgruppe: 7, Nichtamalgamgruppe: 4, $P=0.285$), waren nervöser (Amalgam: 12, Nichtamalgam: 8, $P=0.26$), hatten Furcht (Amalgam: 6, Nichtamalgam: 3, $P=0.26$), waren weniger konzentrationsfähig (Amalgam: 12, Nichtamalgam: 8, $P=0.26$), waren weniger selbstsicher (Amalgam: 10, Nichtamalgam: 5, $P=0.15$), hatten größere Schwierigkeiten beim Treffen von Entscheidungen (Amalgam: 10, Nichtamalgam: 6, $P=0.196$), hatten eine geringere Aufmerksamkeit (Amalgam: 7, Nichtamalgam: 4, $P=0.285$) und waren vergeßlicher (Amalgam: 10, Nichtamalgam: 8, $P=0.438$). Zwar sind bei diesen Symptomen die Unterschiede zwischen den Gruppen jeweils nicht statistisch signifikant, wenn jedoch alle Symptome zusammengenommen werden, berichtete die Amalgamgruppe über 60,9 Prozent mehr Symptome.

Wenn der Lebensstil eingeschätzt wurde, hatte die Amalgamgruppe anscheinend einen schlechteren Lebensstil, welcher durch folgende Faktoren definiert wurde: Sie hatten ein größeres Verlangen nach Süßigkeiten und aßen mehr davon (Amalgam: 10, Nichtamalgam: 6, $P=0.21$),

rauchten mehr Zigaretten (Amalgam: 6, Nichtamalgam: 1, P=0.08) und tranken mehr Kaffee (>2 Tassen Kaffee täglich; Amalgam: 14, Nichtamalgam: 9, P=0.175) als die Nichtamalgamgruppe.

TABELLE III

GESUNDHEITSFRAGEBOGEN II

Symptome	Nicht-amalgam n=48	Amalgam n=47	Signifikanz (P)
<u>EMOTIONAL UND PSYCHISCH</u>			
1. Plötzliche Zornesausbrüche	1	10	0.0046
2. Depression	7	18	0.008
3. Todeswunsch	2	4	0.327
4. Reizbarkeit	9	19	0.018
5. Suizidgedanken	1	4	0.173
6. Geschieden	0	1	0.495
7. Häufige Angst	9	13	0.225
GESAMT	29*	69**	0.007

*60 Symptome/Person

**1.47 Symptome/Person

145% mehr Symptome pro Person in der Amalgamgruppe.

Die Antworten der Gruppe mit entferntem Amalgam

Nicht alle 86 Antworter in der Gruppe mit entferntem Amalgam beantworteten jede Frage. 67 (80%) von 84 berichteten, daß sie sich nach der Entfernung besser fühlten; 78 (91%) von 86 waren froh, daß sie sich der Entfernung unterzogen hatten und 76 (88%) von 86 sagten, daß sie sich wieder der Prozedur unterziehen würden (Tabelle IV). Nur drei Personen berichteten, daß sie sich nach der Entfernung schlechter fühlten.

Die Personen sagten aus, daß sie nach der Entfernung 47,8 Prozent toleranter gegenüber Streß seien, wobei 53 (68%) von 78 Antwortern aus der Gruppe eine bessere Toleranz feststellten; 35 (44%) von 79 Antwortern glaubten, daß sie weniger emotional seien. Die Gesundheit verbesserte sich bei 63,8 Prozent der freiwilligen Teilnehmer nach der Amalgamentfernung, niemand berichtete über eine Verschlechterung des Gesundheitszustandes. Die Personen der gesamten Gruppe berichteten, ihre Gesundheit habe sich im Durchschnitt um 26,2 Prozent gebessert. Lebenszufriedenheit und innere Ruhe hatten sich bei 46 (58%) von 79 Antwortern verbessert. Die

gesamte Gruppe beurteilte sich selbst als 26,4 Prozent Lebenszufriedener und glaubte, daß sie 27,6 Prozent mehr innere Ruhe habe.

Die 86 Personen berichteten über insgesamt 409 psychologische Symptome vor der Entfernung. Innerhalb von durchschnittlich zehn Monaten nach der Entfernung besserten sich 275 (67%) der Symptome, 62 (15%) waren verschwunden, 61 (15%) waren unverändert und 10 (3%) wurden schlimmer.

Von 31 Personen, die von plötzlichen Zornesausbrüchen berichteten, sagten 28 (90%) aus, daß die Emotion sich abgeschwächt habe oder verschwunden sei. Depression wurde von 38 Personen vor der Entfernung festgestellt, 32 (84%) der depressiven Symptome hatten sich gebessert oder waren verschwunden. Reizbarkeit, ein verbreitetes Ergebnis des Kontakts mit Quecksilber, verringerte sich bei 29 (83%) von 35 Personen nach der Entfernung. Viele andere Symptome, die mit der Giftigkeit von Quecksilber in Verbindung gebracht werden, besserten sich nach der Amalgamentfernung; häufige Angst wurde abgeschwächt oder verschwand bei 31 (89%) von 35 Personen; die Nervosität verminderte sich bei 23 (82%) von 28 Patienten; die Alpträume wurden besser bei allen 12 betroffenen Personen; alle 10 Personen, die von Selbstmordgedanken berichteten, sagten aus, daß ihre Beschwerden sich gebessert hätten oder verschwunden seien; die Vergesslichkeit besserte sich bei 20 (63%) von 32 Personen; 19 (73%) von 26 Personen berichteten, daß ihr Gedächtnis sich verbessert habe; und die Selbstsicherheit vergrößerte sich bei 21 (84%) von 25 freiwilligen Teilnehmern, bei denen das Amalgam entfernt wurde. Vor der Amalgamentfernung hatten 49 (60,4%) von 81 Antwortern Verlangen nach Süßigkeiten, nach der Entfernung nur noch 30 (39,5%).

Personen mit Amalgamfüllungen wurden schneller müde im Vergleich zu Teilnehmern ohne Amalgam (Amalgam: 11, Nichtamalgam: 2, $P=0.007$) und mehr Personen mit Amalgam litten unter Müdigkeit am Morgen (Amalgam: 25, Nichtamalgam: 10, $P=0.001$). 18 (53%) von 34 Teilnehmern sagten aus, daß sich Ihre Müdigkeit gebessert habe oder verschwunden sei nach der Entfernung des Amalgams und daß sie am Morgen nicht mehr so müde seien. Weitere 21 (54%) von 39 Personen sagten aus, daß sie nicht mehr so schnell müde würden.

TABELLE IV

GESUNDHEITSFRAGEBOGEN I NACH DER AMALGAMENTFERNUNG

A. Fühlt sich besser: Ja - 67 (80%); Nein 17 - (20%)

Auf einer Skala von 0% bis 100% gaben die Vpn an, sie fühlten sich durchschnittlich um 48% besser nach der Entfernung. Die 67 Personen, die sich besser fühlten, fühlten sich um 59% besser.

B. Fühlt sich schlechter: Ja - 11 (14%); Nein - 70 (86%)

Von den 11 Personen, die aussagten, daß sie sich schlechter fühlten, sagten 9, daß sie sich nach der Entfernung auch besser fühlten. Einige sagten, daß sie sich unmittelbar nach der Entfernung schlechter fühlten und sich später besser fühlten. Nur 3 fühlten sich nach der Amalgamentfernung schlechter als vorher. Auf einer Skala von 0% bis 100% meinten die 11 Personen, die sich schlechter fühlten, sie fühlten sich um 21% schlechter, aber sie gaben bei der Frage, ob sie sich besser fühlten, auch an, daß sie sich um 47% besser fühlten.

C. Nachteilige Effekte: Ja - 30 (37%); Nein- 52 (63%)

Die meisten nachteiligen Effekte waren geringfügig und verschwanden kurz nach der Amalgamentfernung.

D. Sind Sie froh, daß Ihre Amalgamfüllungen entfernt sind?

Ja - 78 (91%)

Nein - 1 (1%)

Keine Antwort - 7 (8%)

E. Wenn Sie nochmal vor der Entscheidung stünden, würden Sie die Amalgamfüllungen wieder entfernen lassen?

Ja - 76 (88%)

Nein - 8 (9%)

Keine Antwort - 2 (2%)

F. Hatten Sie Goldfüllungen gleichzeitig mit Amalgamfüllungen im Mund?

Ja - 32 (37%)

Nein - 50 (58%)

Keine Antwort - 4 (5%)

G. Haben Sie Verlangen nach Süßigkeiten?

Vor der Entfernung: Ja - 49 (60,4%); Nein - 32 (39,5%)

Nach der Entfernung: Ja - 32 (39,5%); Nein - 33 (40,7%)

Weniger - 16 (19,8%)

DISKUSSION

Zahnamalgam und Quecksilbertoxizität

Die Beziehungen zwischen Zahnamalgam, Quecksilbervergiftung und psychischen Störungen sind provozierend und könnten entscheidende Folgen für eine effektive Behandlung psychischer Symptome haben. Obwohl die Anzahl der untersuchten Personen in dieser Studie klein ist (50

Personen mit Amalgam, 51 ohne), sind die Ergebnisse statistisch signifikant und verdienen eine weitere Erforschung.

Unsere Daten belegen, daß der Quecksilbergehalt im Gewebe bei Amalgam-belasteten Personen höher ist. Zahnamalgam verursacht höhere Quecksilberkonzentrationen im Blut, die im Gehirn abgelagert werden können, wie Eggleston in einer Post-mortem-Studie herausfand (22).

Die Toxizität des Quecksilbers im Gehirn und die resultierenden psychischen Symptome sind sicher nachgewiesen in den Fällen, die hier besprochen wurden. Die psychischen Symptome der Quecksilbervergiftung traten bei der Amalgamgruppe in unserer Studie signifikant häufiger auf, was nahelegt, daß die Quecksilbertoxizität durch die Aufspaltung des Amalgams ein Grund für psychische Störungen sein könnte. Amalgambelastete Personen berichteten über mehr Gereiztheit, Depressivität, Müdigkeit, Selbstmordgedanken, Ängstlichkeit, plötzliche Wutausbrüche, Furcht, Nervosität und Gedächtnisverlust als die Personen ohne Amalgam.

Wenn die Quecksilbervergiftung durch Zahnamalgam psychische Belastungssymptome verursacht, sollte die Entfernung des Amalgams die Symptome lindern, ein Befund, der durch die Berichte von 86 Personen, bei denen das Amalgam entfernt wurde, gestützt wird. Diese Personen stellten fest, daß nach der Amalgamentfernung 82 Prozent ihrer psychischen Störungen innerhalb von durchschnittlich 10 Monaten entweder gebessert oder verschwunden waren.

Quecksilber und Streß

Streß wird zur Zeit als eine der Hauptursachen von gesundheitlichen Problemen betrachtet. Die meisten der psychischen Gesundheitsprobleme, die durch Quecksilber verursacht werden, sind Streßsymptome wie Wut, Gereiztheit und Ängstlichkeit. Die Fähigkeit, mit Streß umzugehen, ist in direkter Weise verbunden mit der psychischen Gesundheit einer Person. Mehr als 68 Prozent der Teilnehmer berichteten, daß sich ihre Streßtoleranz nach der Amalgamentfernung gebessert habe. Möglicherweise könnte ihre um 48 Prozent gesteigerte Toleranz gegenüber Streß nach der Amalgamentfernung ihre angegebene Steigerung der Lebenszufriedenheit, inneren Ruhe und gebesserten psychischen Gesundheit erklären. Dieser Befund legt nahe, daß der umweltbedingte Streß durch Quecksilber aus Zahnamalgam eine unerkannte Belastung darstellen könnte, die nachteilige Effekte für die psychische Gesundheit nach sich zieht.

Quecksilber und Müdigkeit

Müdigkeit ist charakteristisch für die Quecksilbervergiftung. Die Personen mit Amalgam beklagten sich signifikant mehr über schnelles Müdewerden und Sich-müde-Fühlen beim Aufwachen verglichen mit der Gruppe ohne Amalgam. Eine Hypothese, die diese Müdigkeit erklärt, ist der signifikant niedrigere Hämoglobinwert bei Amalgam-belasteten Personen, der in dieser Studie gefunden wurde. Es wurde eine signifikante Korrelation gefunden zwischen hohem Quecksilbergehalt im Urin und niedrigen Hämoglobinwerten ($r=0.42$, $P=0.003$).

Dieser Befund legt nahe, daß Quecksilber die Fähigkeit des Hämoglobins, Sauerstoff zu transportieren, behindern kann, was Müdigkeit hervorrufen würde. Hämoglobin hat eine Anzahl von

Schlüssel-Sulfhydrylgruppen, die Quecksilber binden könnten. Wir fanden auch heraus, daß Quecksilberchlorid freie Radikale im Hämoglobinmolekül verursacht, was zu einer höheren Oxidationsrate und zur Zerstörung des Moleküls beiträgt. Das könnte erklären, warum die Müdigkeitssymptome bei 18 (53%) von 34 Personen nach der Amalgamentfernung gebessert oder verschwunden waren.

Quecksilber und Gedächtnis

Die Amalgam-belasteten Personen berichteten über eine schwächere Lesefertigkeit. Fünfundvierzig Prozent der Antwortter, bei denen die Amalgamfüllungen entfernt waren, meinten, daß sich ihre Lesefähigkeit verbessert habe. Die Giftigkeit des anorganischen Quecksilbers verursacht einen Verlust des Kurzzeitgedächtnisses (8). Diese Quecksilber-bezogene Gedächtnisbehinderung könnte der schwachen Lesefähigkeit zugrundeliegen. Einen korrelativen Beleg für diese Hypothese kommt von einer Studie des Erziehungsministeriums, die herausfand, daß sich die Lesefähigkeit von Kindern seit 1971 verbessert hatte - eine Zeit zurückgehender Karies bei Kinder (25).

Quecksilber und das Prämenstruelle Syndrom

In dieser Studie berichteten Frauen mit Amalgamzahnfüllungen über signifikant mehr menstruelle Probleme als die ohne (Amalgam: 16, Nichtamalgam: 10, $P=0.009$). Von 12 Frauen, die über menstruelle Störungen berichteten und bei denen das Amalgam entfernt war, sagten 9, daß ihre Probleme gebessert oder verschwunden seien nach der Entfernung. Die Hamster-Studie von Lamberti ergab, daß Quecksilberchlorid die Progesteronspiegel senkt und den Östrogenzyklus beeinflusst (26). Quecksilber verzögert die Follikelreifung in den Ovarien und schädigt die luteale Zellmembran des Corpus luteum, welche notwendig ist für die Steroidproduktion. Lamperti schloß daraus, daß Quecksilber direkt auf die Beeinflußbarkeit der Ovarien und Hirnanhangdrüse durch hormonale Stimulation einwirkt. Viele emotionale und psychische Probleme sind verbunden mit dem Prämenstruellen Syndrom.

Quecksilber und Lebensstil

Der Lebensstil-Fragebogen ergab, daß der Lebensstil der Amalgamgruppe schlechter war als der der Nichtamalgamgruppe. Sie hatten mehr Verlangen nach Süßigkeiten und aßen mehr davon, rauchten mehr Zigaretten, tranken mehr Kaffee und konsumierten mehr Alkohol. Könnte dieser Lebensstil zu der schlechteren Gesundheit der Amalgam-belasteten Personen beitragen, oder ist er das Ergebnis der Quecksilbergiftigkeit vom Zahnamalgam? Vielleicht beides. Wir vermuten, wenn Personen nervös, depressiv, wütend und müde sind - wie es Amalgam-belastete Personen sind - könnten sie mehr Kaffee trinken als Stimulans, um die Müdigkeit zu bekämpfen, mehr Zigaretten rauchen als eine nervöse Gewohnheit und mehr Alkohol trinken, weil sie depressiv sind. Emotionale Probleme können zu Substanzmißbrauch führen, und es mag eine Verbindung bestehen zwischen der Quecksilbergiftigkeit und diesen Problemen.

ZUSAMMENFASSUNG

Die verbreitetsten Symptome der Vergiftung mit anorganischem Quecksilber betreffen die psychische Gesundheit. Die hier dargestellten Daten legen nahe, daß das Freiwerden von Quecksilberdampf aus Zahnamalgam Quecksilbervergiftungen verursachen und psychologische Belastungssymptome hervorrufen kann. Zahnquecksilber, welches überall benutzt wird, kann ein bedeutendes Gesundheitsrisiko darstellen. Psychotherapeuten sollten Quecksilbervergiftung als mögliche Ursache bei der Behandlung von psychischen Störungen von leichten Streß-bezogenen Beschwerden bis hin zu Fällen von Schizophrenie, Paranoia und anderen schweren psychischen Krankheiten berücksichtigen.

LITERATURVERWEISE

1. Ross, W. D., Gechman, A., Sholiton, M., and H. Paul. Need to Alertness for Manifestation of Inorganic Mercury Poisoning. *Compr. Psychiatry*, 18:595-98, 1977.
2. Gowdy, J., and Demers, F. The Blood Mercury Levels in Mental Hospital Patients. *Am. J. Psychiatry*, 135:115-16, 1978.
3. Mayhazati, H. I. Psychiatric Aspects of Methyl Mercury Poisoning. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 37:954-58, 1974.
4. Rustram, R. Methyl Mercury Poisoning in Iraq. *Brain*, 97:499-510, 1974.
5. Trachtenberg, I. M. Chronic Effects of Mercury in Organisms. U.S. Dept. of Health, Education, Weifare, NIH, DHEW Publ., 1974.
6. Friberg, L., and Vostal, J. Mercury in the Environment. CRC Press, Cleveland, Ohio, 1972.
7. Koos, B., and Longo, L. Mercury Toxicity in Pregnant Woman, Fetus, and Newborn Infant. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 126:395-409, 1976.
8. Evans, H., Laties, V., and Weiss, B. Behavioral Effects of Mercury and Mefhylmercury. *Federation Proc*, 34:1858-67, 1975.
9. Smith, D. Mental Effects of Mercury Poisoning. *South Med. J.*, 71:9045, 1978.
10. Thompson, C, Markesberg, W., Ehman, W., et al. Regional Brain Trace Element Studies in Alzheimers Disease. *Neurotoxicology*, 9:1-8, 1988.
11. Clarkson, T. W. The Pharmacology of Mercury Compounds. *Ann. Rev. Pharmacol.*, 12:375-406, 1972.
12. Hanson, M. Amalgam-Hazards in Your Teeth. *J. Orthomolec. Psychiatry*, 12:194-201, 1983.
13. Stock, A. Die chronische Quecksilber- und Amalgam-Vergiftung. *Arch. Gewebepath.*, 7:388, 1936.
14. Gay, D. D., Cox, R. O., and Reinhardt, J. W. Chewing Releases Mercury from Fillings. *Lancet*, 1:984-85, 1979.
15. Svare, C. W., Peterson, L. C, Reinhardt, J. W., et al. The Effect of Dental Amalgams on Mercury Levels in Expired Air. *J. Dent. Res.*, 60:1668-71, 1981.
16. Störtebecker, P. Mercury Poisoning from Dental Amalgam. *Störtebecker Fdn. for Res.*, Bioprobe, Orlando, FL., pp 138, 149, 151-54, 1985.
17. Vimy, M.I., and Lorscheider, F. L. Serial Measurements of Intraoral Air Mercury: Estimation of Daily Dose from Dental Amalgam. *J. Dent. Res.*, 64:1072-75, 1985.
18. Radics, J., Schwander, H., and Gasser, B. Die kristallinen Komponenten der Silberamalgam-Untersuchungen mit der elektronischen Röntgen-Mikrosonde. *Zahnärztl. Welt*, 79:1031, 1970.
19. Pleva, J. Mercury Poisoning from Dental Amalgam. *J. Orthomolec. Psychiatry*, 12:184-93, 1983.
20. Hursh, J. B., Clarkson, T. W., Cherian, M. G., et al. Clearance of Mercury (Hg-197, Hg-203) Vapor Inhaled by Human Subjects. *Arch. Environ. Health*, 31:302-09, 1976.
21. Gage, J. C. The Distribution and Excretion of Inhaled Mercury Vapor. *Br. J. Ind. Med.*, 18:287, 1961.
22. Eggleston, D. W., and Nyander, M. Correlation of Dental Amalgam with Mercury in Brain Tissue. *Res. Ed.*, 58:704-07, 1987.
23. Abraham, J. E., Svare, C. W., and Frank, C. W. The Effect of Dental Amalgam Restorations on Blood Mercury Levels. *J. Dent. Res.*, 63:71-73, 1984.
24. Svare, C. W., and Peterson, L. L. The Effect of Removing Dental Amalgam on Mercury Blood Levels. *J. Dent. Res.*, IADR Abst. #896, 1984.
25. Cassidy, P. News Release about Reading. *Inter. Reading Assn. News*, Newark, DE., 1985.
26. Lamperti, A., and Printz, R. Localisation, Accumulation, and Toxic Effects of Mercuric Chloride on the Reproductive Axis of the Female Hamster. *Biol. Reprod.*, 11:180-86, 1974.