

Zur Wirkung von DMPS und DMSA

Erweiterte Aspekte zur Amalgamausleitung

J. Lechner

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit gibt einen Rückblick über die wesentlichsten wissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse zum Bezug von DMSA und DMPS auf Schwermetallintoxikationen. Beide Substanzen scheinen frei von schwerwiegenden Nebenwirkungen und hoch effizient bei der Schwermetallausleitung zu sein.

Zur spezifischen Frage der Amalgamausleitung werden neben den bislang bekannten Ausleitungspraktiken neue Methoden, insbesondere aus dem Bereich der Neural- und Substitutionstherapie, vorgestellt. Bislang propagierte Schutzmaßnahmen werden kritisch hinterfragt.

Résumé

Le présent travail est un aperçu rétrospectif sur les résultats scientifiques les plus importants au sujet des effets de DMSA et DMPS sur l'intoxication par des métaux lourds. Ces deux substances semblent être d'une efficacité considérable pour l'élimination des métaux lourds sans avoir des effets secondaires importants.

La question de l'élimination de l'amalgame par le dentiste sera traitée par l'auteur dans la deuxième partie, tout en présentant – à côté des pratiques d'élimination connues jusqu'alors – des nouvelles méthodes venant surtout du domaine de la neurothérapie et de la thérapeutique substitutive. De même, on jetera un coup d'oeil critique sur les mesures de protection appliquées jusqu'à présent pour éliminer l'amalgame (Cofferdam). Des courbes de progression résultant des séries d'élimination avec DMPS seront présentées pour montrer l'efficacité et l'importance de l'élimination des intoxications chroniques par des métaux lourds.

Die Substanzen DMPS (2,3-Dimercapto-1-propionsulfonsäure) und DMSA (Meso-dimercaptosuccinylsäure) sind in letzter Zeit in Deutschland in Gebrauch gekommen, um chronische Schwermetallbelastungen – insbesondere bei Amalgamin-toxikation – zu behandeln. Obwohl sich gerade ganzheitlich denkende Ärzte und Zahnärzte als erste und seit Jahrzehnten gegen die kritiklose Verwendung von Amalgamfüllungen in der Zahnheilkunde gewendet haben, sind gerade in ganzheitlich-naturheilkundlichen Therapeutenkreisen immer wieder erhebliche Vorbehalte gegen die Verwendung von DMSA und DMPS zur Minderung chronischer Schwermetallbelastungen festzustellen.

Diese Tatsache war für den Autor Anlaß, auf der Basis eines Artikels von *H. Vasken-Aposhian* – erschienen 1983 im *Annual Review of Pharmacological Toxicology* – einen Überblick über die beiden Substanzen DMSA und DMPS zu erarbeiten. Weite Passagen sind der o. g. Arbeit entnommen – eigene Schlußfolgerungen, Feststellungen und Ergebnisse anderweitiger Forschungen zum Problem der Schwermetallproblematik in der Zahnheilkunde sind im zweiten Teil angefügt.

Mit dieser Arbeit sollen zunächst die pharmakologischen Eigenheiten und der klinische Gebrauch von zwei wichtigen Antidot für Schwermetallvergiftungen, nämlich DMSA

und DMPS, im Überblick dargestellt werden. Beide Substanzen sind relativ neue Antidote, wobei das relativ neu sich lediglich auf die westliche Welt bezieht. Obwohl DMSA ursprünglich bereits 1954 benutzt wurde, um eine verstärkte Antimonaufnahme zu therapieren (*Friedheim et al.* [1]), waren *Liang* und andere in Shanghai die ersten, die von seiner Effizienz als Gegengift für Schwermetallvergiftungen berichteten. Bereits 1956 berichtete *Petrunkin* aus Kiew [2] über die Zusammensetzung und über die Schwermetallbindungseigenschaften von DMPS. Kurz darauf wurde DMPS als genehmigtes Arzneimittel in der Sowjetunion eingeführt, wo es als Unithiol bekannt ist [3]. Zwischen 1956 und 1957 wurde über DMSA und DMPS ausgiebig, sowohl wissenschaftlich als auch klinisch, in der Volksrepublik China, in der Sowjetunion und in Japan geforscht. In den USA und in Westeuropa jedoch wurde diesen beiden Komponenten sehr wenig Aufmerksamkeit geschenkt, und dies bis heute. Eine Veröffentlichung von *Friedheim* und *Corvi* [4] aus dem Jahre 1975, die sich mit DMSA zur Behandlung der Quecksilbervergiftung beschäftigte, und die Einführung der Produktion von DMPS durch die Firma Heyl & Co., Berlin, regten Forscher auch in Westeuropa und in USA an, diese zwei Schwermetallausscheidungsmedikamente wieder zu entdecken.

Wenn eine umweltbedingte Zunahme der Schwermetalle wie Blei, Quecksilber und Cadmium festzustellen ist, steigt auch die Notwendigkeit, effektive und therapeutisch nutzbare Antidote zu finden, um diese chronischen Schwermetallbelastungen behandeln zu können. Diese Notwendigkeit kann künftig entweder durch DMSA, DMPS oder durch beide gemeinsam befriedigt werden. In dem vorgelegten Rückblick können nicht alle Arbeiten berücksichtigt werden, die über DMSA und DMPS publiziert wurden.

Allgemeine und chemische Eigenschaften

DMSA und Natronsalz von DMPS sind in weißer kristalliner Pulverform verfügbar. Da DMSA zwei asymmetrische Kohlenstoffatome hat, existiert diese Verbindung in einer Meso-Form und einer DL-Form. In den meisten veröffentlichten Untersuchungen wurde DMSA in der Form von Meso-DMSA untersucht. Ebenso bezieht sich in der Literatur und diesem Artikel die Abkürzung DMSA immer auf die Meso-Form. Die Lösungen von entweder DMPS oder DMSA sind in ihren Dimerkaptokomponenten bemerkenswert stabil. DMPS wird von Heyl & Co in Berlin hergestellt, wobei sie unter dem Handelsnamen Dimaval vertrieben wird. DMSA ist von einer Vielzahl von biochemischen Spezialitätenfirmen in den USA zu erhalten; in der Sowjetliteratur wird sie Succimer genannt. Eine große Anzahl von Untersuchungen hat sich mit den Stabilitätskonstanten der Metallkomplexe, die von DMSA oder DMPS gebildet werden, beschäftigt [5, 6]. Man ging davon aus, daß je größer die Stabilitätskonstanten für einen vorgegebenen Metallionenkomplex sind, um so größer die Mobilisationskraft dieses Ions

ebenfalls ist, wenn die schwermetallbindende Substanz verabreicht wird [7]. Die Stabilität von DMSA-Komplexen, basierend auf ihren Stabilitätskonstanten, waren in der folgenden Reihenfolge zu definieren: Cadmium, Blei, Eisen, Quecksilber, Zink, Nickel. Dabei war der Cadmiumkomplex der stabilste, der Nickelkomplex der am wenigsten stabile. Der Begriff Chelat ist in diesem Rückblick vermieden worden, weil definitionsgemäß ein Chelat eine Ringstruktur ist. Da die Struktur von vielen Metallkomplexen von DMSA oder DMPS bis jetzt noch nicht erarbeitet werden konnte, wurde dem Begriff Metallkomplex anstelle von Metallchelate der Vorzug gegeben.

DMSA und DMPS als Antidote für Schwermetallvergiftungen

1. Blei

Von allen Vergiftungen die durch verschiedene Schwermetalle ausgelöst werden können, scheint keine so heimtückisch zu sein, wie die, die durch Exposition von Kindern gegenüber niedrigen Bleikontaminationen in städtischem Umfeld vorliegt [8]. Es ist anerkannt, daß der Blei-Blutspiegel von weniger als 20–25 Mikrogramm pro 100 ml irreversible Schäden im zentralen Nervensystem kleiner Kinder auslösen [9]. Die Quellen städtischer Bleivergiftungen werden widersprüchlich diskutiert. Wenn denn irgendeine Prophylaxe gegenüber einer Schwermetallvergiftung notwendig zu sein scheint, so muß der Schutz von Kindern im städtischen Umfeld gegenüber Blei eine davon sein. Der erste Bericht in der Benutzung von DMSA, um berufsbedingte Vergiftungen von Schwermetallen zu behandeln, stammt aus Peking und Shanghai aus dem Jahre 1965 [10].

Dabei wurde festgestellt, daß DMSA genauso effektiv war wie CaNa₂-EDTA in der Behandlung berufsbedingter Bleivergiftungen und ebenso effektiv wie DMPS in der Behandlung berufsbedingter Quecksilbervergiftungen, wobei die Beurteilung der Wirksamkeit in der Zunahme des belastenden Metalls in der Urinausscheidung stattfand.

Die erfolgreiche Behandlung mittels DMPS von 60 Männern mit chronischer Bleivergiftung wurde aus der Sowjetunion bereits 1962 berichtet [11]. Ihnen wurden 250 mg pro Tag 20 Tage lang gegeben. Die Zeichen und Symptome chronischer Bleivergiftung verschwanden in der behandelten Gruppe. Bei Gaben von Bleiacetat interarteriell an Kaninchen, gefolgt 4 Stunden später von DMSA-Gaben, war die Urinausscheidung 10mal höher als die der Kontrollgruppe [12]. Zusätzlich zeigte die DMSA-Behandlung von Kaninchen mit chronischer Bleiacetat-Vergiftung eine siebenfache Zunahme der Bleiausscheidung. Subkutane oder per os-Gaben von DMSA bei Kaninchen, die vorher mit Bleiacetat belastet wurden, führten nicht nur zu einer Ausscheidung des zirkulierenden Bleis, sondern entfernten Blei auch aus Weichgewebe und Knochen [13]. DMSA war auch in der Lage, den Bleigehalt im Gehirn zu vermindern. Als Antwort oraler DMSA-Gaben erschienen bei Ratten zwei Drittel des Bleis in der Urinausscheidung und ungefähr ein Drittel in der Faeces-Ausscheidung.

DMSA wurde sechs Tage lang fünf bleivergifteten Schmelzarbeitern gegeben [14], und die Ergebnisse dieser Behandlung bestätigten die früheren Studien der Chinesen aus dem Jahre 1965 [10] mit DMSA und berufsbedingter Bleivergiftung. Die Behandlung bestand dabei aus 8–13 mg DMSA pro kg pro Tag am ersten Tag mit einer Steigerung bis auf 28–42

mg pro kg am letzten Tag. DMSA, das oral gegeben wurde, führte zu einer Zunahme der Bleiausscheidung und reduzierte die Bleikonzentration des Blutes von 97 auf 34 Mikrogramm pro dl. Dabei wurden keine Nebenwirkungen oder renale Vergiftungserscheinungen festgestellt. Man schloß daraus [14], daß DMSA scheinbar „sicher und effektiv ist, um Bleivergiftungen zu behandeln“. Neuere Berichte zeigen [15], daß Thiamin (Vitamin B 1) in Prophylaxe und Therapie von Bleivergiftungen positive Auswirkungen hat, indem es die Ansammlungen von Blei im Gewebe von Kälbern verhindert, denen toxische Bleiacetat-Gaben verabreicht wurden. Eine kombinierte Therapie aus Thiamin und DMSA oder DMPS sollte weiter untersucht werden.

2. Quecksilber

Das Problem der Behandlung von Methylquecksilbervergiftungen (MeHg) ist von größerem Belang als die von Quecksilberchlorid. DMSA, DMPS und N-acetyl-DL-Penicillamin (NAPen) zeigten in einer Reihe von Studien, daß sie therapeutische Eigenschaften haben bei der Entfernung von Methylquecksilber aus Brustgewebe. Der Quecksilbergehalt der Niere, der Leber und des Gehirns von Mäusen oder Meerschweinchen, die einer Gabe von Methylquecksilberbromid (MeHgBr) ausgesetzt waren, wurde erheblich vermindert durch nachträgliche Gabe von DMSA [4]. Diese Experimente wurden dahin ausgedehnt [16], um zu zeigen, daß auch kleinere Mengen von DMSA wirksam waren und auch ein größerer Zeitraum zur Behandlung möglich war und DMSA auch oral wirksam war. Zusätzlich konnte gezeigt werden, daß DMSA in etwa 4mal effektiver war als D-pen in der Steigerung der Urinausscheidung von Quecksilber. Ratten, die mit

Methylquecksilber vergiftet worden waren, zogen es vor, Wasser zu trinken, das DMSA enthielt, gegenüber von Wasser ohne DMSA [17].

Die Wirksamkeit von DMSA, DMPS und NAPen bei der Mobilisierung von Methylquecksilber bei Mäusen wurde von *Aaseth* und *Friedheim* verglichen [18]: Die Mercaptokomponenten wurden einer Diät untergemischt, die Mäusen 4–12 Tage nach Methylquecksilberinjektionen verabreicht wurde. Bis zum 12. Tag verminderte die DMSA-Therapie den gesamten Quecksilbergehalt des Körpers bis auf 19 % im Vergleich zu der unbehandelten Kontrollgruppe. NAPen und DMPS waren weniger effektiv mit Verminderungswerten von nur 47 bzw. 72% bezogen auf die Kontrollgruppe. Von größter Wichtigkeit ist der Einfluß dieser Schwermetallbindungskomponenten auf den Quecksilbergehalt des Gehirnes, dem Hauptzielorgan von Methylquecksilber. DMSA beschleunigte die Quecksilberausscheidung des Gehirns, aber DMPS hatte darauf keinen Effekt. Quecksilber im Blut, in den Nieren und in der Leber nahm am meisten in der DMSA-Gruppe ab und am wenigsten in der DMPS-Gruppe. Die Gesamtausscheidung des Harns von Quecksilber war am größten in der mit DMSA behandelten Mäusegruppe und am kleinsten in der DMPS-Gruppe.

Die Wirksamkeit von DMSA, DMPS und NAPen zur Entfernung von Methylquecksilberchlorid aus Erythrozyten *in vitro* [19] sowie auch *in vivo* wurde von *Planas-Bohne* [20] mit Versuchen an Ratten bestätigt, die radioaktiv markiertes Methylquecksilber erhalten hatten. Die Untersuchung der Tiere zeigte, daß der Gehalt von 203 Hg-MeHg, der in Leber und Nieren getrennt gemessen wurde, daß DMSA am effektivsten war das Quecksilber aus allen Organen zu entfernen mit Ausnahme der Nieren:

hierfür war DMPS besser geeignet. NAPen zeigte nur eine marginale Wirksamkeit. DMSA entfernte mehr das organische Quecksilber, während DMPS mehr das anorganische Quecksilber entfernte. Eine Kombination von DMPS und DMSA entfernte Quecksilber aus den meisten Organen.

Bei schwangeren Ratten, denen Methylquecksilber intravenös verabreicht worden war und bei denen einen Tag später eine Behandlung mit DMSA 40 mg pro kg pro Tag begonnen worden war, wurde eine Abnahme des Quecksilbergehaltes um 70 % in den Gehirnen der Nachkommenschaft festgestellt, im Vergleich zur Kontrollgruppe, deren Muttertiere kein DMSA erhalten hatten [21]. Diese Ergebnisse korrelieren mit den Forschungen von *Drasch*, der eine direkte quantitative Beziehung zwischen der Zahl der Amalgamfüllungen von Müttern und dem Hg-Gehalt des Gehirns der Föten feststellen konnte.

Bei der Behandlung von anorganischen Quecksilbervergiftungen scheint das DMPS das effizienteste Medikament zu sein in der Zunahme der Urinausscheidung von Hg und in der Abnahme des Gewebegehaltes von Quecksilber bei Ratten, denen 203 HgCl intravenös verabreicht worden war [22]. EKGs von Meerschweinchen und Ratten zeigten, daß auch DMSA die kardiotoxische Wirkung von anorganischem Quecksilber verhindert [23].

Da die Wichtigkeit der Gallensäure für die Ausscheidung von Quecksilber zunehmend erkannt wird [24], nimmt die Verwendung von N-(2,3-Dimercaptopropyl)phthalimid-Säure (DMPA) zur experimentellen Therapie bei Mäusen beträchtlich zu. DMPA (75 mg pro kg, subkutan) vermehrte die Gallenflußrate und die Ausscheidung von Quecksilber über die Galle bei Mäusen, denen anorga-

nisches Quecksilber gegeben wurde. Dies ist vermutlich der Wirkungsmechanismus von DMPA. Nach Behandlung mit DMPA nahm die Ausscheidung von Quecksilber über Faeces dramatisch zu; Gewebe- und Blutkonzentration von Quecksilber nahmen stark ab. Weiteren Studien mit diesem neuen Dimercaptokomponenten kann mit größtem Interesse entgegengesehen werden.

3. Andere Metalle

Auch gegenüber anderen Metallen zeigt sich die hohe Wirksamkeit des DMPS: Gold-Verbindungen, die zur Behandlung der rheumatoiden Arthritis häufig verordnet werden, rufen häufig toxische Nebeneffekte hervor, die das hämatopoetische System, die Haut und die Nieren betreffen. Männlichen Ratten wurden Goldverbindungen i. v. verabreicht, und 30 Minuten später wurde ihnen DMPS gespritzt (0,75–3,0 mmol/kg) [25]. Die Urinausscheidung von Gold war danach vermehrt, und der Goldgehalt von 5 von 8 Gewebeproben, die nach 24 Stunden entnommen wurden, war deutlich reduziert.

Toxikologie

Man sollte in Erinnerung behalten, daß DMPS und DMSA in verschiedenen Formen nunmehr wenigstens seit 25 Jahren in der Sowjetunion oder in China untersucht werden. Beide Substanzen scheinen bemerkenswert unschädlich zu sein.

Nebenwirkungen von DMPS wurden 1979 in einem Bericht zusammengefaßt, der auf einer 10jährigen follow-up-Studie bei 168 Sklerodermie-Patienten basiert die DMPS als einzige Therapie erhielten. Die Patienten waren vornehmlich Frauen, 9–74 Jahre alt. Sie erhielten 5–10 ml einer 5%igen DMPS-Lösung täglich intramuskulär, einige also mehr als 780

Tage lang. Obwohl 26 Patienten allergische Reaktionen auf DMPS entwickelten, ging man davon aus, daß dies geschah, weil sie eine allgemeine allergische Anamnese hatten. Es wurden keine anaphylaktischen Schocks festgestellt. 11 Patienten wurde übel, 7 Patienten wurden schwach, 4 Patienten bekamen Schwindelanfälle, und Hautjucken bekamen 3 Patienten. Eine Nierentoxizität wurde durch DMPS nicht festgestellt, während das Auftreten von vermehrtem Wasserlassen festgestellt wurde, nach DMPS-Anwendung [26].

Keine Veränderungen in Verhaltensmuster, Gewicht oder der Blutzusammensetzung wurde bei einzelnen oder wiederholten Gaben von DMPS festgestellt bei einer Dosis von 15 bis 80 mg pro kg Körpergewicht bei Katzen, Hunden, Meerschweinchen, Kaninchen und Mäusen [27]. Bei höherer Dosierung konnte manchmal eine kurze motorische Übererregung, gefolgt von Lethargie, Erbrechen und Krämpfen beobachtet werden. Die tägliche Behandlung von Hunden mit DMPS über einen Zeitraum von 6 Monaten veränderte nicht die Blutparameter, verglichen mit den Kontrollhunden. Es wurden ebenfalls keine pathologischen Veränderung durch makroskopische und mikroskopische Untersuchungen festgestellt, mit der Ausnahme der hepatischen Hämatopoese in der Leber eines Tieres [28]. Tiere, die eine höhere Dosis von 75 mg pro kg intravenös erhielten, und zwar 2mal täglich 10 Wochen, zeigten eine Zunahme an Eisengehalt in Milz und Leber und eine Abnahme des Hämatokrit und des Hämoglobingehaltes im Blut. Eine Abnahme des Serumzinks war festzustellen.

DMSA und DMPS sind weniger toxisch als BAL (British Anti-Lewisite = früher im Westen verwendetes Schwermetallantidot). Die Ergebnis-

se einer Ansammlung von verschiedenen Untersuchungen bei Nagetieren hat zu dem Schluß geführt, daß die akute Toxizität von DMSA geringer ist als die von DMPS, die aber wiederum viel geringer ist als die von BAL [29].

DMPS wurde auf seine Mutagenizität untersucht im Ames-Salmonellen-Mikrosomen-Plattentest; die Ergebnisse waren negativ. Es konnten keine medikamenteninduzierten histopathologischen Veränderungen festgestellt werden bei der Injektion von bis zu 200 mg DMSA pro kg für 5 Tage pro Woche über einen Zeitraum von 6 Monaten bei Ratten und Mäusen [30]. Die Blut- und Serumwerte dieser Ratten differierten nicht signifikant gegenüber der Kontrollgruppe. Die Autoren schlossen daraus, daß DMSA ein extrem vielversprechendes Mittel zu sein scheint, das relativ ungiftig ist zur Behandlung von Schwermetallvergiftungen.

DMSA/DMPS und Spurenelemente

Sind die Verteilung und Ausscheidung von Spurenelementen, die wesentlich für das Wachstum und das Aufrechterhalten des Organismus sind, durch experimentelle oder therapeutische DMSA- oder DMPS-Gaben gestört? Eine gerechtfertigte Zusammenfassung vieler Ergebnisse scheint zu sein, daß, wenn DMPS oder DMSA in therapeutisch vernünftigen Mengen gegeben wird, keine drastischen Veränderungen der Spurenelemente aufzutreten scheinen. Der größte Effekt scheint auf die Menge der Kupferausscheidung zu bestehen.

In letzter Zeit wurde der Effekt auf die Spurenelementausscheidung unter kontrollierten Bedingungen bei Ratten studiert [31]. Eine hohe Urinausscheidungsrate von Zink und Kupfer konnte während einer 24stün-

digen Folgeperiode nach einer einmaligen Gabe von DMPS gefunden werden. Keine Veränderungen wurden in der Ausscheidung von Eisen oder Mangan festgestellt.

Chronische Behandlung von Ratten mit 600 Micromol DMPS pro kg, täglich 36 Wochen lang, ließ den Kupferspiegel in der Niere auf die Hälfte absinken gegenüber der Kontrollgruppe [32]. Die Zinkkonzentration von Leber, Niere, Haut und Intestinaltrakt änderte sich nicht. Nach Beendigung der DMPS-Behandlung nahm die Kupferkonzentration täglich wieder zu, bis sie nach 6–7 Tagen wieder die Kupferkonzentration der unbehandelten Kontrollgruppe erreichte.

Scinitsch und andere [28] benutzen Beaglehunde, um den Effekt einer täglichen Behandlung mit DMPS über einen Zeitraum von 6 Monaten zu untersuchen. Der DMPS-Effekt auf den Kupfergehalt des Serums und von Organen wurde als dosisabhängig festgestellt. Der Kupfergehalt nahm im Gewebe ab, außer in der Leber von Tieren, die nur niedrige Gaben von DMPS (2 mg pro kg) erhielten. Eine Auswirkung auf den Gehalt von Zink, Eisen, Calcium, Mangan, Magnesium oder Cadmium wurde nicht festgestellt. Bei Hunden, die 2mal 75 mg DMPS pro kg intravenös erhielten, wurde eine weitgehende Kupferverarmung in vielen Organen festgestellt und eine Zunahme des Eisengehalts in Leber und Milz.

Offensichtlich garantiert die festzustellende Sicherheit von DMSA und DMPS eine zuverlässige Anwendung, sowohl bei der Behandlung vorliegender akuter und chronischer Schwermetallbelastungen als auch als prophylaktische Gabe bei Kindern in bezug auf chronische Bleibelastung. Unter dem Aspekt, daß bereits seit 1954 intensive Studien zur Wirksamkeit von DMPS aus der Sowjetunion und aus der Volksrepublik

China vorliegen, ist es beschämend, wie lange die westliche Medizin sich insbesondere vor dem Problem chronischer Schwermetallbelastungen gedrückt hat. Es scheint, daß DMSA weitaus effektiver ist bei der Elimination von Quecksilber aus dem Körper als DMPS. DMSA scheint mehr das organische Quecksilber zu entfernen, DMPS mehr das anorganische Quecksilber. Eine Kombination von DMSA und DMPS entfernt Quecksilber aus den meisten Organen. Wenn DMSA und DMPS in therapeutisch vernünftigen Dosen gegeben werden, scheinen beide keinen signifikanten Effekt auf die Spurenelemente im Körper zu haben – mit der Ausnahme, daß die Urinausscheidungswerte von Kupfer und Zink zunehmen.

Eigene Untersuchungen

In unserer Praxis wurden seit 1990 mehr als 600 intravenöse Gaben von DMPS durchgeführt. In keinem der durchgeführten Fälle kam es im Rahmen der Injektion zu irgendwelchen dramatischen klinischen Zwischenfällen, lediglich in ca. 20 Fällen konnten Hautveränderungen an der Einstichstelle beobachtet werden. Dem gegenüber steht aber teilweise eine dramatische Symptomverbesserung nach intravenösen Injektionen insbesondere bei chronischem Kopfschmerz, chronischer Müdigkeit und Hautveränderungen in Zusammenhang mit Amalgambelastungen. Es gibt aus unserer Sicht aber einige wenige klinische Voraussetzungen, die zu einer unproblematischen DMPS/DMSA-Entgiftung zu beachten sind:

1. Wir testen grundsätzlich mittels bioenergetischer Verfahren und über das Organpräparat *Renes* den Funktionszustand der Nieren. Bei entsprechenden Hinweisen verzichten wir insbesondere auf

intravenöse Applikation von DMPS, da die Nieren dann die Masse an mobilisierten Schwermetallen nicht adäquat ausscheiden können.

2. Wir erheben grundsätzlich vor jeder Amalgamentfernung und Amalgamausleitung einen Befund des Regulationszustandes des Patienten. Bei massiver Blockade der mesenchymalen und vegetativen Regulationsparameter verzichten wir zunächst überhaupt auf Ausleitungsmaßnahmen und konzentrieren unser therapeutisches Bemühen auf Wiederherstellung der Regulations- und Belastungsfähigkeit der unspezifischen Abwehrreaktionen des Organismus. Dies gelingt in der Regel sehr gut durch Substitution von Enzymen/Aminosäuren/Mineralstoffen und Vitaminen (Fa. Centropa) nach entsprechender Testung. Die gleichzeitige Gabe von allgemein regulationsfördernden Komplexmitteln (Zellaufbau I, Fa. Magnetaktiv) verstärkt u. E. die Substitutionswirkung ganz erheblich. In schweren Fällen führen wir erfolgreich begleitend Ozonbehandlungen als intravenöse Infusionsbehandlung zum Bruch der Regulationsblockaden durch.

Wie wichtig die Beachtung der regulatorischen Situation bei der Schwermetallentfernung und -ausleitung ist, soll folgender dramatischer Fall zeigen: Die Patientin fand sich in unserer Praxis ein, im Rollstuhl sitzend und völlig gehunfähig. Zwei Monate zuvor konnte die Patientin noch problemlos gehen, bis von einem zahnärztlichen Kollegen die Amalgamfüllungen in bester Absicht entfernt wurden. Mit jeder Sitzung, in der Amalgam entfernt wurde (unter Cofferdam!), wurde die Gehunfähigkeit stärker, bis zum status praesens

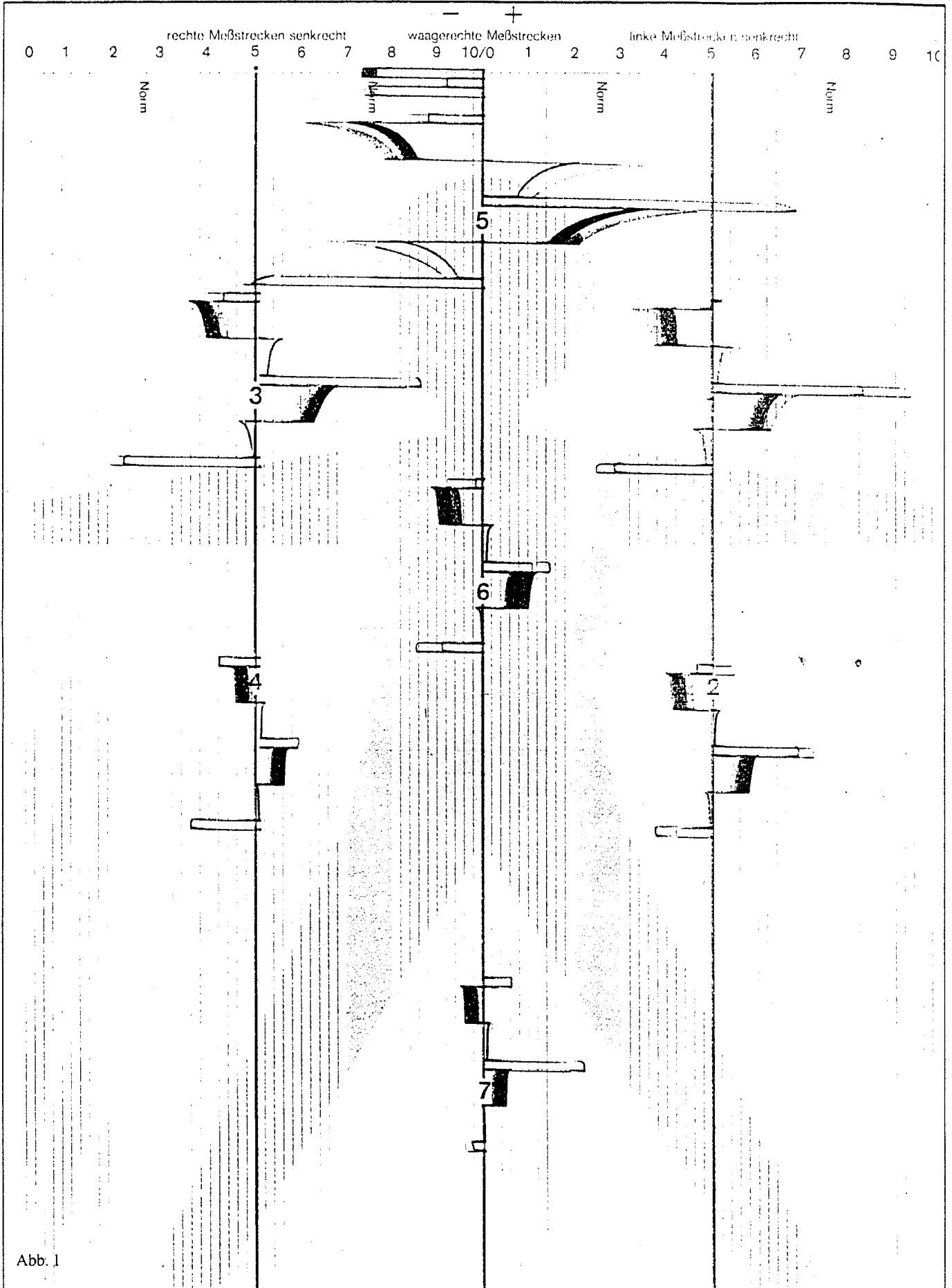


Abb. 1

im Rollstuhl. Das von uns erhobene Decoder-Dermogramm (Abb. 1) zeigt eine totale Regulationsblockade, die einerseits auf eine massive toxische Blockade sämtlicher vegetativer Steuerungsfunktionen hinweist, andererseits jede weitere Belastung durch Schwermetalle – beispielsweise durch eine DMPS-Injektion – verbietet. Nach Substitutionstherapie und Verzicht jeder direkten Ausleitungsmaßnahme verbesserte sich der Zustand der Patientin. Wir möchten mit diesem Beispiel vor einem kritiklosen und dogmatischen Umgang mit der Amalgamproblematik warnen.

Da über bioenergetische Tests lediglich das Maß an Sensibilität gegenüber Schwermetallen beim Patient festgestellt werden kann, also lediglich ein qualitatives Beurteilungskriterium der Schwermetallintoxikation vorliegt, liefert der DMPS-Urintest, entsprechend den Angaben von *Dauderer* [33], verwertbare quantitative Kriterien einer Schwermetallbelastung, insbesondere im Sinne einer therapeutischen Verlaufskontrolle. Die nachfolgende Abbildung der Quecksilberbelastungskurve in verschiedenen DMPS-Tests eines unserer Patienten (*Lechner* [33]) zeigt die dramatische Reduzierung des Quecksilbergehaltes im Gewebe nach Amalgamentfernung und DMPS-Ausschwemmung von 541.1 µg/gKreat auf 59.5 µg/gKreat innerhalb von vier Monaten bei einem unserer Patienten (Abb. 2). Abb. 3 und 4 zeigen, wie stark die Amalgamentfernung die Quecksilberbelastung im Körper erhöhen kann und welche Bedeutung dem Gesichtspunkt der Ausschwemmung nach der mechanischen Amalgamentfernung zu widmen ist. Besonders dramatisch ist in Abb. 3 der Anstieg von 119.1 µg/gKreat mit Amalgamfüllungen auf 554.8 µg/gKreat unmittelbar nach dem Ausbohren des Amalgams unter Cofferdam.

Verblüfft hat uns immer wieder der extrem starke Anstieg der Hg-Belastung nach Ausbohren der Amalgamfüllungen, trotz der Verwendung von Cofferdam (Abb. 3 und 4). Obwohl immer klar war, daß nicht die intestinalen Restzustände des Amalgamschlammes sondern vielmehr der Quecksilberdampf bei der reibungsbedingten Erhitzung während des Entfernens das eigentlich toxische Moment darstellte, war doch die Mit-

teilung *Newburys* [34] interessant, daß Cofferdam für Quecksilberdampf durchlässig sei. Damit ist Cofferdam in seiner bisher präferierten Stellung als Schutzmaßnahme beim Entfernen von Amalgam obsolet geworden. Dies auch aus einem zusätzlichen Grund: Selbst bei Verwendung einer Atemschutzmaske wird es nicht zu verhindern sein, daß über den Nasen-Rachenraum Hg-Dämpfe aufgenommen werden. Besondere

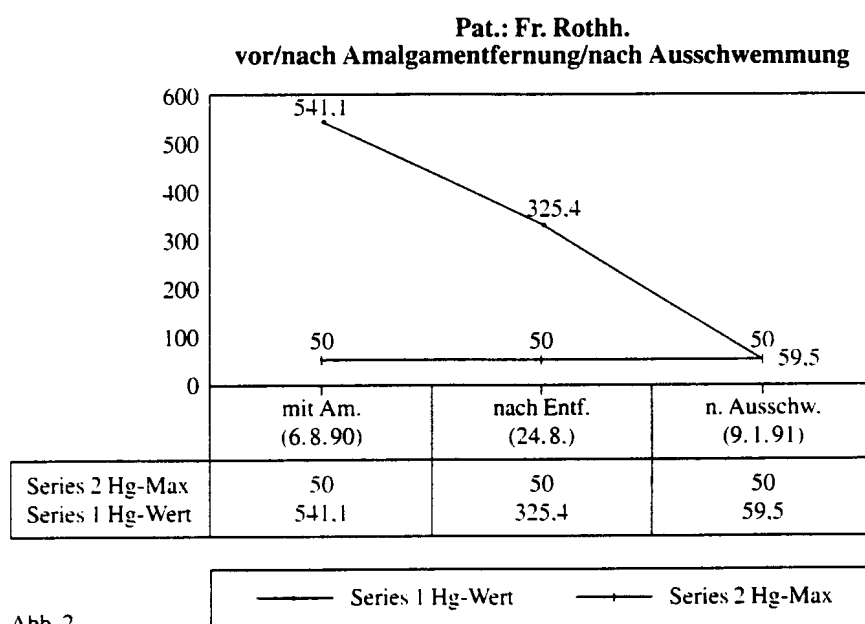


Abb. 2

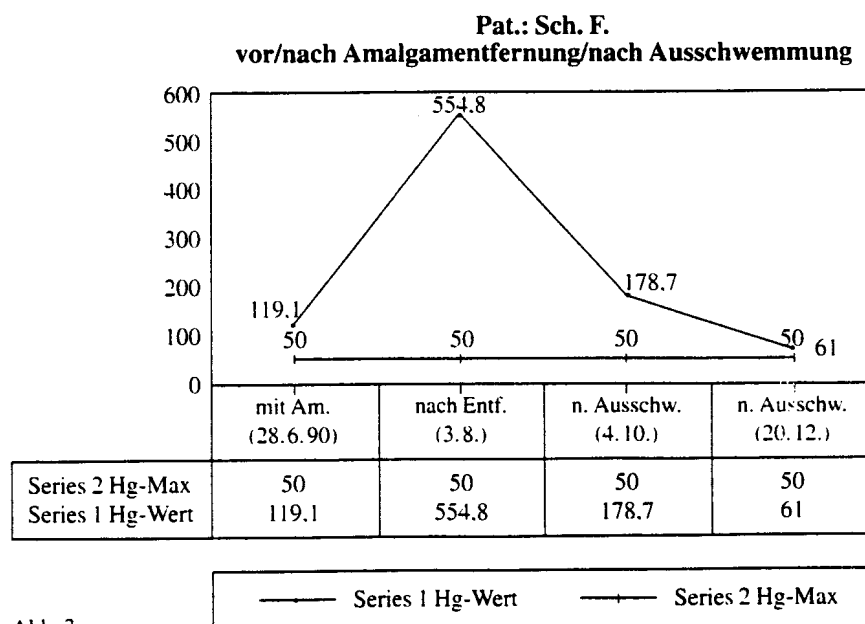


Abb. 3

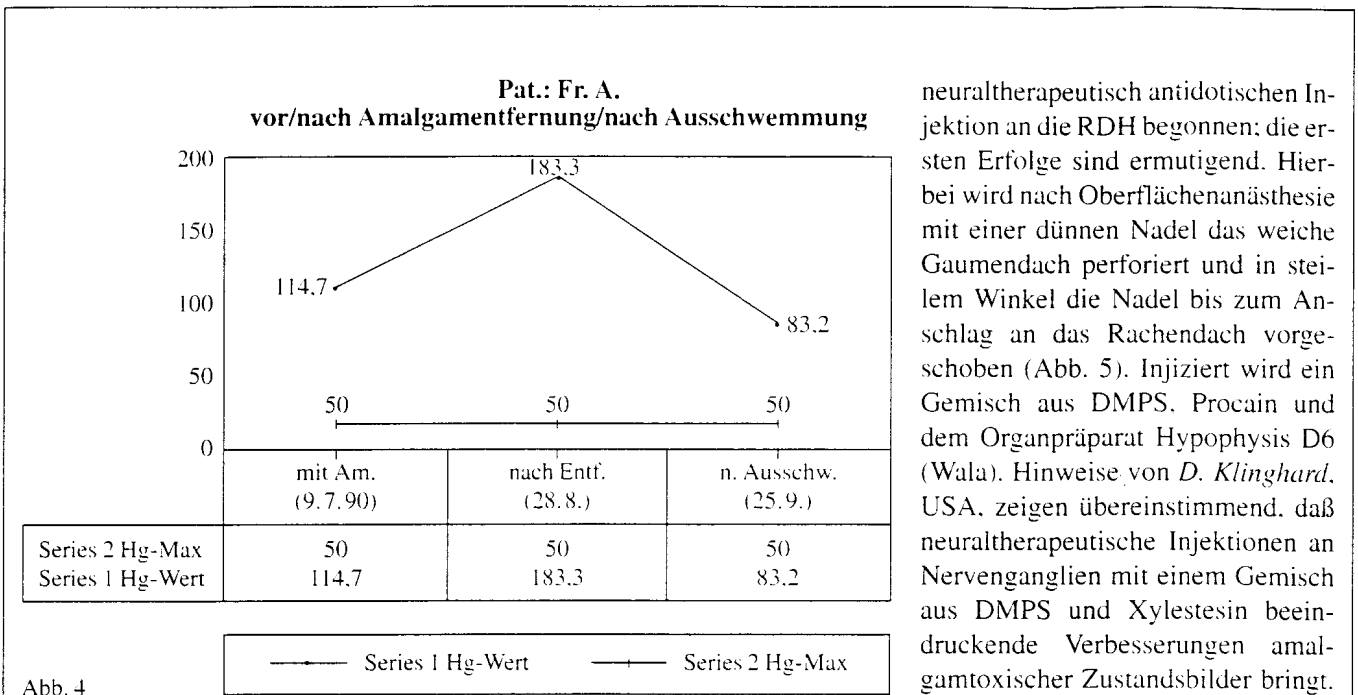


Abb. 4

neuraltherapeutisch antidotischen Injektion an die RDH begonnen: die ersten Erfolge sind ermutigend. Hierbei wird nach Oberflächenanästhesie mit einer dünnen Nadel das weiche Gaumendach perforiert und in steilem Winkel die Nadel bis zum Anschlag an das Rachendach vorgeschoben (Abb. 5). Injiziert wird ein Gemisch aus DMPS, Procain und dem Organpräparat Hypophysis D6 (Wala). Hinweise von *D. Klinghard*, USA, zeigen übereinstimmend, daß neuraltherapeutische Injektionen an Nervenganglien mit einem Gemisch aus DMPS und Xylestesin beeindruckende Verbesserungen amalgamtöxischer Zustandsbilder bringt.

Beachtung verdient aber in diesem Zusammenhang der Oropharynx, und dabei insbesondere das Dach des Oropharynx: Kranial der Rachenmandel ist die Rachendach-Hypophyse (RDH) gelegen [35], die durch oral und nasal eindringende Hg-Dämpfe einer besonderen Intoxikationsgefahr ausgesetzt ist. Die RDH gewinnt besondere Bedeutung durch deren direkte Verbindung zur intrakraniell gelegenen Hypophyse, die entwicklungsgeschichtlich ebenfalls aus der Gegend des Rachendachs stammt. Der Hauptteil der inkretorischen Rachendach-Hypophyse besteht aus aktivem Adenohypophysen-Gewebe und hat mit dem von ihr produzierten ACTH einen hormonell-steuernenden Einfluß auf die Nebenniere, auf Spermienogenese und Follikelreifung. Sie steht darüber hinaus mit dem Vorderlappen der Hirn-Hypophyse in kompensatorischen Beziehungen und hat Verbindungen zum Hypothalamus [35]. Bekannt ist auch, daß gerade die Hypophyse unter besonders intensiver Hg-Akkumulation zu leiden hat [36]. Aus diesen Überlegungen heraus hat der Autor mit einer kombinierten

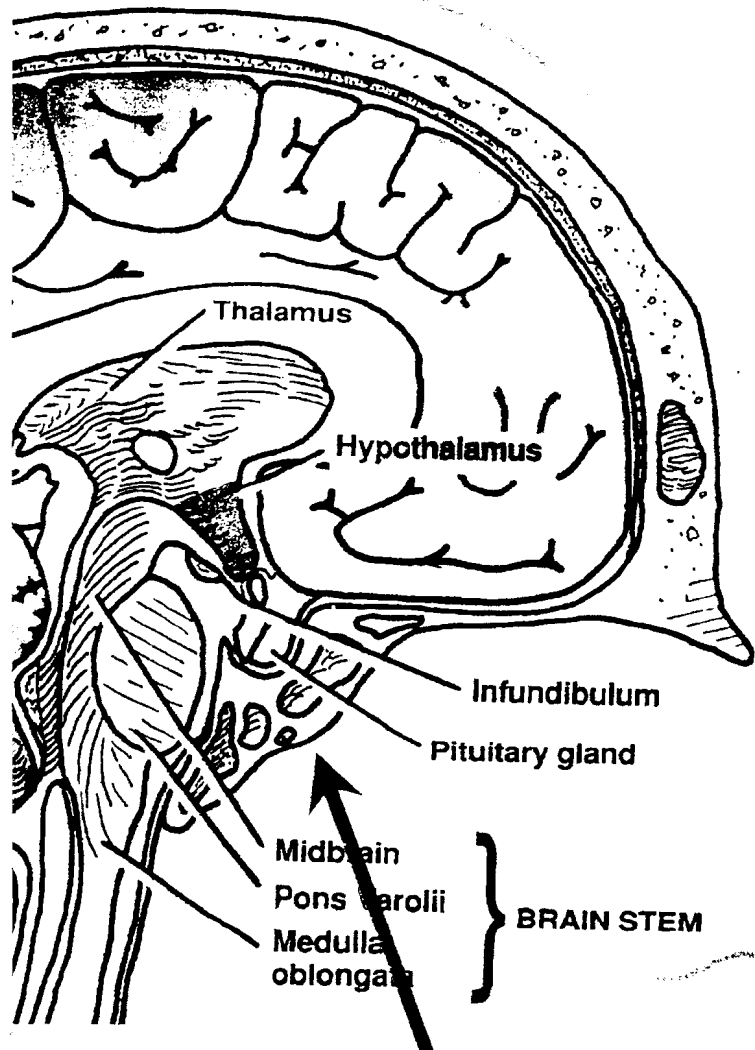
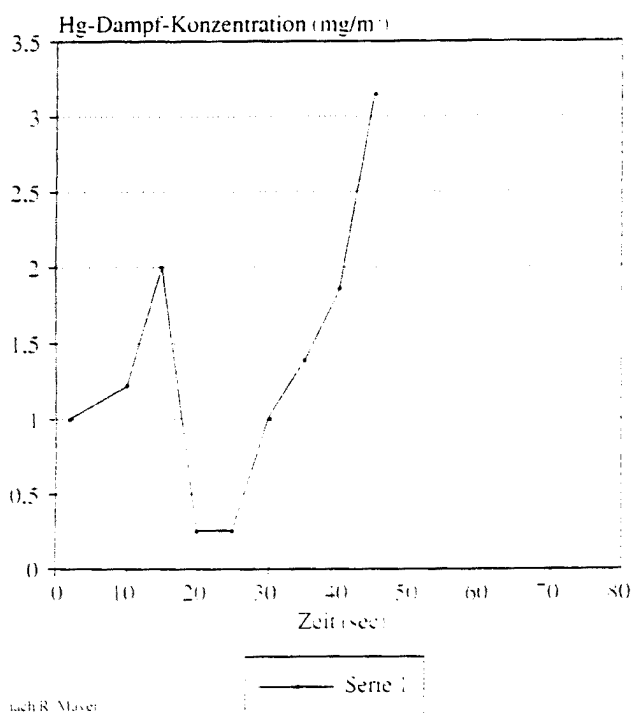


Abb. 5

© j. lechner

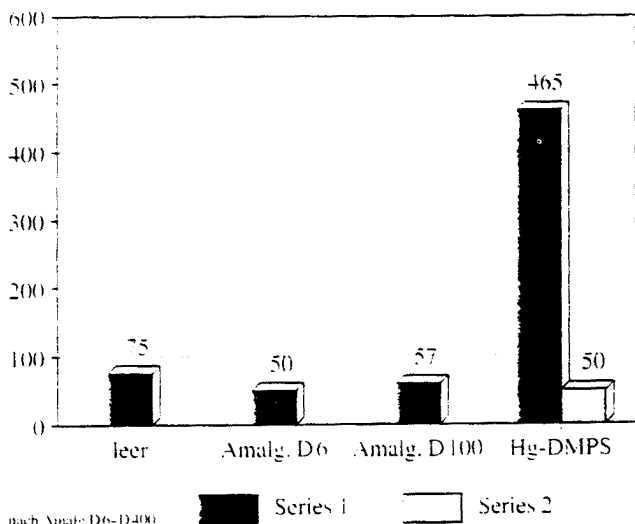
**Quecksilberdampfkonzentration
bei Entfernung von Amalgamfüllungen**



nach R. Mayer

Abb. 6

**FVF
B. B.**



nach Amalg. D6-D400

Abb. 7

Mit der Methode *Klinghardt's* konnte der Autor selbst noch keine Erfahrungen sammeln, sie scheint aber intensiverer Beachtung wert zu sein. Unseres Erachtens ist aber die Injektion von Antidot an nervöse Schaitstellen

wie Ganglien und RDH weitaus sinnvoller als die ungezielte periphere Injektion von DMPS, beispielsweise an den Kieferknochen.

Welch massive Quecksilberdampf-Belastung beim Ausbohren von Amalgam entsteht, zeigen die Untersuchungen von Mayer (Abb. 6). Gerade diese Hg-Dampf-Belastung ist das primäre toxische Element bei der Entfernung des Amalgams und das kritische Belastungsmoment für das ZNS (siehe RDH).

Leider stehen m. W. in der ganzheitsmedizinischen Literatur keinerlei Untersuchungen oder Veröffentlichungen darüber, inwieweit nach einer rein homöopathischen oder isopathischen Ausschwemmung der quantitative Hg-Anteil im Gewebe sinkt. Das folgende Beispiel zeigt, daß die Zweifel des Autors an landläufigen Behauptungen berechtigt sind, daß eine ausschließlich feinenergetisch bzw. isopathisch (Sdf Silberamalgam D6-D400) induzierte Entgiftungsbehandlung tatsächlich die toxischen Schwermetallionen aus dem Gewebe entfernt. Bei dieser Patientin wurde zweimal die KuF-Reihe Silberamalgam von Tief- zu Hochpotenzen im Rahmen einer EAV-Therapie durchgespritzt über einen Zeitraum von zwei Monaten. Der von uns danach durchgeführte DMPS-Test zeigt einen Wert von 465 µg/gKreat (Abb. 7) bei einem toxischen Schwellenwert von 50 µg/gKreat. Eine individuelle Zustandsverbesserung der isopathisch behandelten Patienten im Sinne einer Desensibilisierung ist unbestreitbar, obwohl die parallel durchgeführte Flimmer-Verschmelzungs-Fotometrie eine totale Regulationsblockade sowohl auf Silberamalgam D6 als auch D100 zeigt. Offensichtlich war der Organismus nicht in der Lage, sich im Spannungsfeld materieller Schwermetalle und isopathischer Information zurechtzufinden, zumal man gleichzeitig die Amalgamfüllungen bei der o. g. Patientin im Mund belassen hatte. Diese Tatsache kann insbesondere nicht verschleiern, daß hier ein erhebliches Forschungsdefizit zur Qualitätssicherung ganzheitsmedizinischer Ansichten und Methoden von seiten der Ganzheitsmedizin selbst besteht.

Ebenso unbestreitbar ist, daß in der Praxis extrem starke individuelle Unterschiede in der Schwermetallauscheidungsfähigkeit festzustellen sind. In unserer Praxis hat sich zur Klärung dieser Frage neben der homöopathisch-isopathischen sowie der Antidot-Behandlung mit DMPS und DMSA als dritter zusätzlicher Weg zur Ausscheidungsverbesserung von Schwermetallen eine intensive Substitutionsbehandlung mittels ausgetesteter Aminosäuren, Enzymen, Mineralstoffen und Vitaminen (Fa. Centropa) inklusive regulationsfördernder Komplexmittel (Zellaufbau I. Fa. Magnetaktiv) als äußerst praktikabel und effizient erwiesen.

Daß insbesondere Aminosäuren und Enzymen ein besonderer Stellenwert zukommt, zeigt *Heine* [37]: Die kybernetische Feinregulation der Grundsubstanz findet über Transmittersubstanzen statt (Interferon, Interleukin, Zytokine). Erst wenn diese Botenstoffe von der Zelle freigesetzt werden und erst wenn diese in Wechselwirkung mit dem Grundsystem treten, geht die Information des Steuerungsprozesses rückwirkend auf die Organzelle zurück. Die Einlagerung von Schwermetallmolekülen führt langfristig zu einer Verschlackung der hochpolymeren Zucker, aus denen das Netz der Grundsubstanz besteht. Da aber die o. g. Transmittersubstanzen aus Aminosäuren bestehen, ist innerhalb der Grundsubstanz durch entsprechende Aminosäure-Substitution eine Wiederbelebung der schwermetallinduziert-inhibierten Transmitterfunktionen anzunehmen. Aus einer Vielzahl von bioenergetischen Tests läßt sich aus der Praxis des Verfassers feststellen, daß eine Präferenz der Aminosäuren Cystein, Taurin und Glutathion zur Substitution bei amalgamtoxischen Zuständen festzustellen ist.

Seit längerem ist bekannt, daß Quecksilber in der Lage ist, das zur Enzymfunktion unabdingbare Katalysator-Atom des Kupfers aus seiner Bindung innerhalb des Enzyms zu verdrängen und damit das Enzym weitgehend unwirksam zu machen. *Heine* [37] hat diese Mechanismen am Beispiel der Zahnpulpa weiter differenziert: Organisches Hg zerstört die Enzyme der Metallo-Proteinasen (Kollagenasen, Stromelysin etc.). Dadurch kommt es über eine Zunahme der kollagenen Grundsubstanz zu einer Fibrose. Dadurch werden für die Organzelle lebenswichtige Stoffwechselprozesse vermindert, da die Transitstrecken durch die Fibrose verlegt wird; eine Stase des Stoff- und Informationstransfers

zwischen Zelle und währendem und steuerndem Milieu ist die Folge. Die fibrotischen Zustandsbilder in Folge von Hg-Einlagerungen ins Grundsystem gleichen histomorphologisch den Zustandsbildern von Tumorgebilde. Die Reaktivierung der Enzymaktivitäten des Grundsystems ist daher eine a priori-Forderung jeder Amalgamentgiftung: Die Substitution geeigneter Enzyme ist hierzu das Mittel der Wahl.

Aus den Forschungen von *Heine* ist ferner bekannt, daß die Kollagene und Elastine des unspezifischen Mesenchyms Strukturglykoproteine des Grundsystems sind. Daraus und aus der zentralen Funktion des Grundsystems für alle Regelprozesse des Organismus ergibt sich die logische Folgerung, mit Organpräparaten die Restitution des Netzes der Strukturglykoproteine zu fördern (Rosival). Hierzu eignen sich die Organpräparate Mesenchym und Kollagen der Fa. Wala.

Neue Aspekte der Amalgamentgiftung

Ohne die bisher propagierten und praktizierten Methoden und Schutzmaßnahmen bei Amalgamentfernung und -ausleitung (Cofferdam, Zink, Selen, allgemeine Ausleitungsmittel) in ihrem Wert mindern zu wollen, ergeben sich aus den oben zusammengetragenen Erkenntnissen neue Behandlungsschwerpunkte:

1. Die Verwendung von Cofferdam scheint eher obsolet zu sein, da sie keinen Schutz vor den Hg-Dämpfen bietet, und ist keine *conditio sine qua non* bei der Amalgamentfernung. Da es keinen 100%igen Schutz vor den Hg-Dämpfen gibt, ist um so wichtiger, daß
2. die Antidote DMSA und DMPS verstärkt zum Einsatz kommen, zumal aus der o. a. Weltliteratur keinerlei massive Nebenwirkun-

gen bekannt sind. Festzustellenden bioenergetischen Unverträglichkeiten ist entgegenzuhalten, daß auf den groben Klotz der chronischen Schwermetallintoxikation eben auch ein grober Keil der Antidote gehört. Darüber hinaus steht zur Desensibilisierung allopathischer Unverträglichkeitserscheinungen das isopathische DMPS D6 der Firma Stauffen-Pharma zur Verfügung. Die o. a. Gegenanzeigen einer völlig kritiklosen Anwendung müssen aber beachtet werden.

3. Neben der oralen oder intravenösen Applikation von Lösungen von DMSA/DMPS ist die gezielte Injektion an Ganglien (*Klinghard*) oder an die Rachendach-Hypophyse (*Lechner*) in Verbindung mit Procain/Xylestesin verstärkt in Betracht zu ziehen.
4. Vor einer feinergetischen Desensibilisierung mit isopathischen Verdünnungen von Silberamalgam bzw. dessen Schwermetallkomponenten ist es sinnvoll zur Wiederherstellung der Enzym- und Transmitteraktivitäten des Grundsystems (*Heine*) eine gezielte Substitution mit Aminosäuren und Enzymen durchzuführen. Ohne funktionierende Grundsubstanz sind auch isobzw. homöopathische Medikamente bekanntermaßen in ihrer Wirkung eingeschränkt.
5. Ebenfalls zur Wiederherstellung der Grundfunktionen des unspezifischen Milieus sind Organpräparate von Kollagen bzw. Mesenchym zu verordnen (Rosival).
6. Erst als letzter Schritt scheint die Desensibilisierungsbehandlung mit isopathischen Potenzen der belastenden Schwermetalle angezeigt und unbedingt notwendig zu sein. Zu beachten ist aber hier, daß nach neueren Erkenntnissen, die sich mit der Methode der

Flimmerverschmelzungsfotometrie (Lechner [38]) auch wissenschaftlich verifizieren ließen. die Reihenfolge von den höheren zu den niedrigeren eine Desensibilisierung, von den niederen zu den höheren aber eine ungewollte Sensibilisierung bewirkt.

Diese erweiterte Aufstellung von Ausschwemmungsmaßnahmen nach Amalgambelastung erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit; selbstverständlich können die o. a. Maßnahmen mit anderen Methoden ergänzt und erweitert werden (z. B. zur intraoralen Amalgamabsorption mit dem Algenpräparat Chlorella). Absicht des Autors war es, die Kenntnisse der Dimension der Amalgamschäden einerseits und den notwendigen Ausschwemmungsmaßnahmen andererseits zu erweitern. Angesichts der Unmenge an wissenschaftlicher Literatur zur Problematik akuter und chronischer Schwermetallbelastungen – ob nun mit oder ohne Verbindung zum Amalgamproblem –, die dem Autor bei der Sichtung zu obiger Arbeit gewahrt wurde und wovon das zitierte Material nur einen Bruchteil darstellt, ist es sehr verwunderlich, daß in Deutschland von seiten der Hochschulen das Problem der Amalgamintoxikationen mit provinziell anmutender Ignoranz des international vorhandenen Materials behandelt wird. Da der Autor selbst auf eine seit 15 Jahren völlig amalgamfrei geführte Praxis zurückblicken kann, inklusive der damit verbundenen abrechnungstechnischen und kollegialen Schwierigkeiten, sei ihm im Rückblick angesichts der neuesten Entwicklungen zur Amalgamproblematik die rhetorische Frage erlaubt, was eigentlich die für die Gesundheitspolitik verantwortlichen medizinischen Stellen mit den ihnen zur Verfügung stehenden staatlichen und öffentlichen Gel-

den zu dieser Entwicklung beigetragen haben und wer hierfür – außer den unschuldig betroffenen Patienten – Konsequenzen und Verantwortung zu tragen hat.

Literatur

- [1] Friedheim, E. A. V.; DaSilva, J. R.; Martins, A. V.: Treatment of schistosomiasis mansoni with antimony a.a'-dimercapto-potassium succinate (TWSb) Am. J. Trop. Med. Hyg. 3 (1954) 714-27.
- [2] Petrunkin, V. E.: Synthesis and properties of dimercapto derivatives of alkylsulfonic acids. 1: Synthesis sodium 2,3-dimercaptopropylsulfonate (unithiol) and sodium 2-mercaptoethyl-sulfonate. Ukr. Khim. Zh. 22 (1956) 603-7.
- [3] Petrunkin, V. E.: The synthesis of thiolic compounds as antidotes of arsenic and heavy metals. Tiolovye Soedinen. V. Med. Ukrain., Nauch-Issledovatel. Sanit-Khim Inst. Trudy Nauch. Konf. Kiev, 1957, pp. 7-18.
- [4] Friedheim, E.; Corvi, C.: Mesodimercaptosuccinic acid, a chelating agent for the treatment of mercury poisoning. J. Pharm. Pharmacol. 27 (1975) 624-26.
- [5] Casa, J. S.; Jones, M. M.: Mercury (II) complexes with sulfhydryl containing chelating agents: stability constant inconsistencies and their resolution. J. Inorg. Nucl. Chem. 42 (1979) 99-102.
- [6] Egorova, L. G.; Postovski I. Y.: Comparative study of the interaction of spatial isomers of dimercaptosuccinic acid with some metals. Khim. Farm. Zh. 5 (1971) 6-30.
- [7] Catsch, A.: Dekorrierung radioaktiver und stabiler Metallionen. pp. 20-31. Munich: K. Thiemig. (1968) 176 pp.
- [8] Stark, A. D.; Quain, R. F.; Meigs, J. W.; DeLouise, E. R.: The relationship of environmental lead to blood-lead levels in children. Environ. Res. 27 (1982) 372-83.
- [9] Landrigan, P. J.; Baker, E. L.: Exposure of children to heavy metals from smelters: epidemiology and toxic consequences. Environ. Res. 25 (1981) 204-24.
- [10] Wang, S. C.; Ting, K. S.; Wu, C. C.: Chelating therapy with NaDMS in occupational lead and mercury intoxication. Chin. Med. J. 84 (1965) 437-39.
- [11] Anatonovskaya, V. S.: The use of unithiol in the treatment of chronic lead intoxication. Gig. Tr. Prof. Zabol. 29 (1962) 50-56.
- [12] Matsuda, Y.: Experimental study on sodium dimercaptosuccinic acid Gifu Daigaku Igakubu Kiyō. 1 (1968) 869-88.
- [13] Okonoshnikova, I. E.; Rozenberg, E. E.; Rezina, I. A.: The therapeutic-prophylactic effect of succimer in experimental subacute lead acetate poisoning. Gig. Tr. Prof. Zabol. 8 (1976) 24-28.
- [14] Friedheim, E.; Graziano, J. H.; Popovac, D.; Dragovic, D.; Kaul, B.: Treatment of lead poisoning by 2,3-dimercaptosuccinic acid. Lancet 2 (1978) 1234-36.
- [15] Bratton, G. R.; Znudzki, J.; Bell, M. C.; Warnocki, L. G.: Thiamin (Vitamin B1) effects on lead intoxication and deposition of lead in tissues: therapeutic potential. Toxicol. Appl. Pharmacol. 59 (1981) 164-72.
- [16] Magos, L.: The effects of dimercaptosuccinic acid on the excretion and distribution of mercury in rats and mice treated with mercuric chloride and methylmercury chloride. Br. J. Pharmacol. 56 (1976) 479-84.
- [17] Magos, L.; Snowden, R. T.: Preference for drinking water containing dimercaptosuccinic acid by rats intoxicated with methylmercury. Toxicol. Appl. Pharmacol. 60 (1981) 557-60.
- [18] Aaseth, J.; Friedheim, E. A. H.: Treatment of methyl mercury poisoning in mice with 2,3-dimercapto succinic acid and other complexing thiols. Acta Pharmacol. Toxicol. 42 (1978) 248-52.
- [19] Planas-Bohne, F.; Olinger, H.: The interaction of chelating agents with methylmercuric chloride bound to erythrocytes. Biochem. Pharmacol. 30 (1981) 667-69.
- [20] Planas-Bohne, F.: The influence of chelating agents on the distribution and biotransformation of methylmercuric chloride in rats. J. Pharmacol. Exp. Ther. 217 (1981) 500-4.
- [21] Hughes, J. A.; Sparber, S. B.: Reduction of methyl mercury concentration in neonatal rat brains after administration of dimercaptosuccinic acid to dams while pregnant. Res. Commun. Chem. Path. Pharmacol. 22 (1978) 357-63.

- [22] *Gabard, B.*: The excretion and distribution of inorganic mercury in the rat as influenced by several chelating agents. *Arch. Toxicol.* **35** (1976) 15–24
- [23] *Ting, K. S.; Liang, Y. I.; Shi, J.; Chen, W.; Gu, T. et al.*: Chelate stability of sodium dimercaptosuccinate on the intoxications from many metals. *Chin. Med. J.* **51** (1965) 304–7
- [24] *Ballatori, N.; Chlarkson, T. W.*: Developmental changes in the biliary excretion of methylmercury and glutathione. *Science* **216** (1982) 61–63
- [25] *Gabard, B.*: Removal of internally deposited gold by 2,3-dimercaptopropane sodium sulphonate (Dimaval). *Br. J. Pharmacol.* **68** (1980) 607–10
- [26] *Glukharev, A. G.*: The effect of unithiol (2,3-dimercaptopropane sodium sulfonate) on the functional capacity of the kidneys. *Farmakol. Toksikol. (Moscow)* **28** (1965) 87–89
- [27] *Klinova, L. K.*: Pharmacology of a new unithiol antidote. *Farmakol. Toksikol. (Moscow)* **21** (1958) 53–59
- [28] *Scinicz, L.; Wiedemann, P.; Haring, H.; Weger, N.*: Effect of repeated treatment of 2,3-dimercaptopropane-1-sulfonate sodium (DMPS) in beagle dogs. *Arzneim. Forsch. Drug Res.* In press
- [29] *Hauser, W.; Weger, N.*: Treatment of arsenic poisoning in mice with sodium-dimercapto-1-sulfonate. *Int. Congr. Pharmacol.*, 7th, Paris 1978 (Abstr.)
- [30] *Graziano, J. K.; Friedheim, E.*: 2,3-Dimercaptosuccinic acid: a new agent for the treatment of lead poisoning. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* **206** (1978) 696–700
- [31] *Gabard, B.; Planas-Bohne, F.; Regula, G.*: The excretion of trace elements in rat urine after treatment with 2,3-dimercaptopropane sodium sulfonate. *Toxicology* **12** (1979) 281–84
- [32] *Daunderer, M.*: Handbuch der Amalgamvergiftung. *Ecomed, Landsberg* 1992
- [33] *Lechner, J.*: Herd, Regulation und Information. *Hüthig Verlag, Heidelberg* 1993
- [34] *Newbury, A. G.*: „10 Years of Mercury Free Dentistry“, Vortrag auf dem 3. Europäischen Kongreß für Biologische Zahnmedizin der GZM in Aachen 1995
- [35] *Dosch, P.*: Lehrbuch der Neuraltherapie nach Huneke. *Haug Verlag, Heidelberg* 1978
- [36] *Nylander, M.*: Mercury in Pituitary Glands of Dentists. *Lancet* 1986; 1:442
- [37] *Heine, H.*: Vortrag auf dem 3. Europäischen Kongreß für Biologische Zahnmedizin der GZM in Aachen 1995
- [38] *Lechner, J.*: Quecksilberbelastung, Strommessung und Nosodentherapie – Eine kritische Gegenüberstellung; in: *Reichert, P.; v.Treuenfels, H.* (Hrsg.): *Biologische Zahnmedizin*. ML-Verlag, Uelzen 1992

(Dr. med. dent. *Johann Lechner*, Grünwalder Str. 10 a, 81547 München)