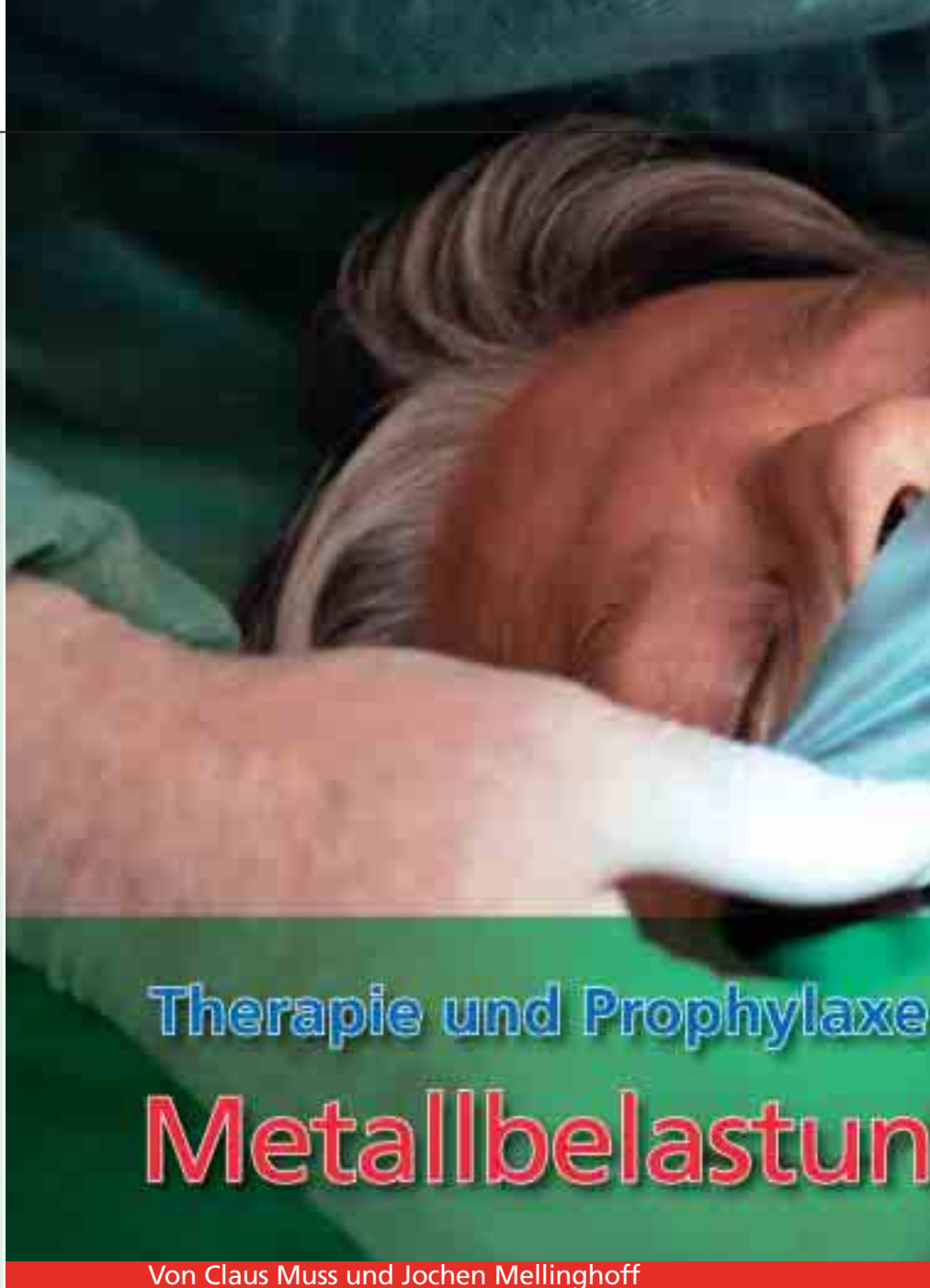


Die Metallentfernung muss bei belasteten Patienten unter Vermeidung einer weiteren Belastung für den Organismus erfolgen. Messlatte der Vorgehensweise ist der individuelle oxidative Stress des Patienten. Darunter wird das individuelle Gleichgewicht zwischen Radikalbildung und entsprechender Antioxidantienversorgung verstanden. Patienten mit erhöhtem oxidativem Stress haben eine reduzierte Entgiftungskapazität. Die zahnärztliche Metallentsorgung hat diese Erkenntnis unbedingt zu berücksichtigen.

Der Artikel zeigt die Zusammenhänge zwischen Radikalstress und Entgiftung auf und stellt eine praxisrelevante Prophylaxe bzw. Therapie auf orthomolekularer Basis vor.



Therapie und Prophylaxe Metallbelastung

Von Claus Muss und Jochen Mellinghoff

Für Patienten mit Umweltbelastungen werden verschiedene Entgiftungsstrategien diskutiert. Wirklich sinnvolle Therapieempfehlungen haben die Forderung nach dem nihil nocere (nicht schaden) zu erfüllen. Physiologischerweise reagiert der belastete Organismus bei chronischen Umweltbelastungen mit Bildung von Organdepots, um weiteren Schaden durch die im Blutkreislauf zirkulierende Noxe abzuwenden. Dieser Umstand führt dazu, dass häufig nur noch geringe Spuren der Umweltgifte nachgewiesen werden können (Wassermann 1998).

Freie Radikale und oxidativer Stress

Auf biochemischer Ebene führt die chronische Belastung durch Umweltbelastungen zur Entstehung freier Radikale, die wiederum bei entsprechendem Antioxidantienmangel zum erhöhten oxidativen Stress beitragen (Bieger 1998, Muss 2001). Ein Übergewicht an freien Radikalen kann wiederum das Immunsystem langfristig schädigen und zu allergischen Reaktionen beitragen (Bieger et al. 1997, Frank und Bieger 2000, Muss et al. 2000 a, b und c).



von gen aus Dentallegierungen

Bei Entgiftungsmaßnahmen, die zwangsläufig zur Freisetzung der Umweltgifte aus Organdepots führen, muss daher darauf geachtet werden, dass die antioxidative Kapazität des belasteten Patienten nicht überschritten wird. Letztere ist entscheidend von der aktuellen Lebens- und Ernährungssituation, der Versorgung mit Vitalstoffen und der individuellen Empfindlichkeit (Suszeptibilität) abhängig. Häufig zeichnen sich chronisch belastete Umwelt-Patienten durch einen Mangel an bestimmten Antioxidantien aus (Muss 2001).

Besonders die Amalgamausleitung ist entscheidend von der antioxidativen Kapazität des Patienten abhängig. Letztere entscheidet nicht

nur über das individuelle Symptombild einer Belastung sondern stellt geradezu den Schrittmacher der physiologischen Ausleitungskapazität dar.

Therapieziel: komplikationsfreie Metallausleitung

Belastungsfreie Entgiftungsmaßnahmen haben sich am oxidativen Stress des Patienten zu orientieren. Der oxidative Stress ist biochemisch definiert als relativer Antioxidantienmangel, der auf der Ebene des Zellstoffwechsels zunächst zum Überhang an freien Radikalen (reaktive Atome bzw. Moleküle mit ungepaar-

ten Elektronen auf der Außenschale) führt. Freie Radikale sind besonders reaktiv chemische Verbindungen oder Moleküle, die oxidative Kettenreaktionen initiieren. Durch Schädigung von Lipiden, Nukleinsäuren, Proteinen und Kohlehydraten können sie im Überhang zu Zellgewebsstörungen und letztendlich zu chronischen Erkrankungen beitragen. Der oxidative Stress jedes einzelnen Individuums stellt die Summe aus Antioxidantienverbrauch und endogener bzw. exogener Radikalentstehung dar. Häufige exogene Radikalbelastungen entstehen aus chronischen Umweltbelastungen. Hierzu ist auch die vermehrte Exposition mit dem Prooxidans Quecksilber aus Amalgam zu zählen.

Die Bedeutung des oxidativen Stresses für die Metallausleitung

Für die Ausleitung mit Schwermetallen ist die Versorgung mit intrazellulärem Glutathion (GSH) eine Grundvoraussetzung, da Glutathion das wichtigste zelluläre Antioxidans des Organismus darstellt (Ohlenschläger 1997). Reduziertes Glutathion katalysiert freies Hydrogenperoxid und stabilisiert Sulfhydrylgruppen im reduzierten Zustand. Selen und Glutathion stellen für die Ausleitung notwendige

Transportmechanismen dar. Die Quecksilber-Ausschleusung aus der Zelle erfolgt durch Bindung an Selenoenzyme sowie an reduzier-

Abb. 1:
Quecksilberausleitung und Selen- sowie GSH-Verbrauch (nach Bieger)

tes GSH in einem 1:1 bzw. 1:2 Komplex (Abb. 1). Quecksilber (Hg) entzieht dabei dem intrazellulären Milieu reduziertes GSH und

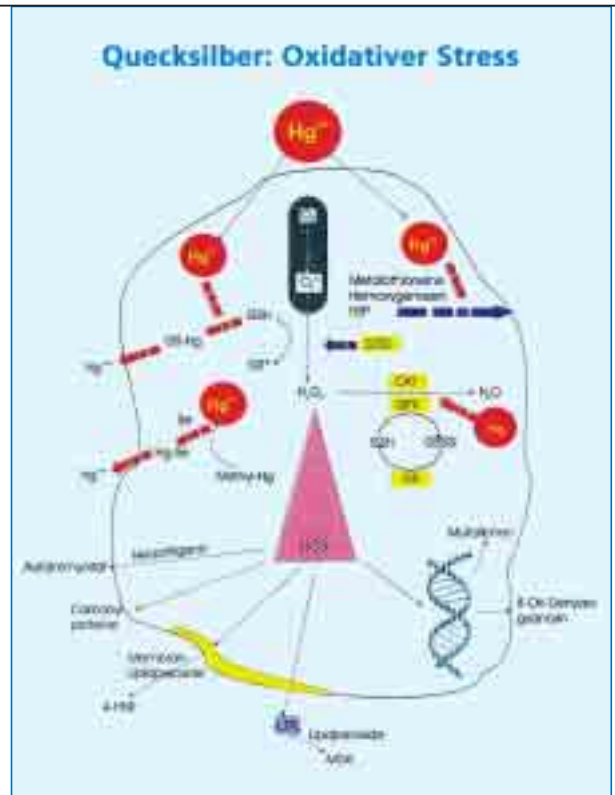


Tabelle 1:
Antioxidantien in der Phase I (schattiert) und Phase II – Detoxifikation bei Schwermetallbelastung*

Substanz	Wirkung	Dosierung
Ascorbinsäure	Antioxidans der wässrigen Phase	1000-1500 mg
Tocopherol	Antioxidans der lipophilen Phase	400-800 mg/d
Alpha-Liponsäure (Thioctsäure)	Metallchelatierend und bindet ROS. Wirkt regenerierend auf die Vitamine C und E sowie GSH durch Bildung eines Redoxsystems	Dosen bis 200 mg/d gelten als sicher. Alpha-Liponsäure wird in der Diabetes mellitus Therapie auch z.T. parenteral bis zu 600 mg in physiologischer NaCl-Lösung verabreicht
Pyridoxal-5-phosphat	Katalysiert die metabolische Umsetzung von L-Methionin zu L-Cystein und dann GSH	50-200 mg/d
Selenverbindungen	Katalysator der GPX Immunstimulation	100-300 µg/d p.os bis zu 1000 µg/d i.v.
Zinkverbindungen	Baustein der Cytochrom p 450 Enzyme	25 mg und mehr
Molybdän	Erhöht die renale Hg-Ausscheidung und antioxidative Wirkung durch Xanthinoxidasewirkung die Harnsäure aufbauen.	500 µg/d
Glutathionglykosid (membrangängiger Ester)	Als Antioxidans wirksam Cave: Hohes Redoxpotential führt zur erheblichen Instabilität dieser Substanz. Therapeutischer Nutzen in Faust. Es fehlen vailde Daten zur Bioverfügbarkeit	150-250 mg/d
L-Methionin	Disulfid Grundbaustein für die GSH-Synthese	500 -1000 mg/d
Zystein	Disulfid Grundbaustein für die GSH-Synthese	200 mg/d
Glycin	Grundbaustein für die GSH-Synthese	500 mg/d
Methylsulfonylmethan (MSM)	Wichtigste Quelle für bioverfügbaren Schwefel	2 g/d
Riboflavin	Wirkt induzierend auf die GSH-Reduktion durch die Glutathionreduktase	50 -1000 mg/d

* Die hier angegebenen therapeutischen Dosen sind nur nach erfolgter Diagnostik indiziert und sollten nur unter ärztlicher Überwachung erfolgen, da die prophylaktische Dosierung überschritten wird.

hemmt insbesondere die Funktion der Selenoenzyme GPX durch Verdrängung und Verbrauch des Selen. Dadurch kommt es zu einem intrazellulären GSH-Abfall und bei fehlender kompensatorischer Hochregulation der Genexpression der gamma-Glutamylcystein-Synthetase zum Engpass für die zelluläre Hg-Ausschleusung durch den oxidativen Stress im belasteten Zellverband (Bieger 1998). Bei erhöhtem intrazellulärem oxidativem Stress liegt demnach das Glutathion-Angebot reduziert vor, was die Entgiftungskapazität wiederum reduziert. Da antioxidative Enzyme wie z. B. die Glutathionperoxidase (GPX) Antioxidantien wie Selen benötigen, wird der Zustand des oxidativen Stresses durch Selenmangel begünstigt (Frank und Bieger 2000, Prang et al. 2001) (Abb. 1).

Hieraus ergibt sich, dass die Schwermetallausleitung nur in Gegenwart ausreichender Antioxidantien wie z. B. Selen und Glutathion effektiv und ohne zellulären Schaden durchgeführt werden kann. Zu beachten ist, dass eine ausreichende Selenversorgung sowie ein entsprechender Aufbau des zellulären Glutathionsystems in Belastungssituationen häufig nur durch gezielte Supplementierung gelingt.

Während sich die Selenversorgung über eine parenterale oder perorale Versorgung regulieren lässt, steht der Glutathionsupplementierung die eingeschränkte Resorption und mangelnde Membrangängigkeit dieser Substanz entgegen. Außerdem stellt das reduzierte Glutathion infolge seines relativ hohen Redoxpotentials eine äußerst instabile Verbindung dar. Zum Aufbau des Glutathions eignen sich jedoch sogenannte Precursor-Aminosäuren, die als Bausteine (z. B. Glycin, Zystein und Glutamin) zur Synthese des Tripeptids Glutathion in vivo beitragen können.

Therapeutische und prophylaktische Überlegungen zur Supplementierung im Rahmen der Ausleitung

Die Kenntnis dieser Entgiftungskapazität des Patienten bildet eine entscheidende Voraussetzung für die adaptierte Metalldetoxifikation, die in Absprache zwischen behandelndem Arzt und Zahnarzt zu erfolgen hat. Die Wahl der Antioxidations-Supplemente, richtet sich nach den diagnostizierten Stressparametern. Dabei hat sich die Dosis nach individuellen Erfordernissen des Patienten zu richten. Diese können, wie be-

reits dargestellt durch valide Laborparameter quantifiziert werden (siehe GZM PW 02.03). Die Angaben wie in Tabelle 1 können keine individuelle Dosierung ersetzen. Da eine antioxidative Therapie tatsächlich nur unter dem zielgerichteten Einsatz zur Behebung von Mangelparametern Erfolg verspricht, relativiert sich der hohe labortechnische Diagnoseaufwand.

Häufig ergeben sich Aktivitätsengpässe bei den detoxifizierenden Enzymen, die genetisch bedingt sind. Die antioxidative Therapie mit Antioxidantien (z. B. Vitaminen und Spurenelementen) sollte daher die Entgiftungsschritte der Phase 1 und 2 berücksichtigen (siehe GZM PW 02/03).

Zahnärztliche Maßnahmen als Baustein in einem orthomolekularen Behandlungskonzept

Erst wenn durch toxikologische und orthomolekulare Voruntersuchungen abgeklärt wurde, ob die bei einem Patienten verwendeten Dentalmetalle wirklich für eine Erkrankung auf Grund einer Metallbelastung in Frage kommen, werden zahnmedizinische Therapieschritte geplant.

Damit bei der zahnärztlichen Metallentfernung keine immunologischen Störungen induziert werden und auf hohem Detoxifikationsniveau des Patienten durchgeführt werden, empfehlen sich vor dem zahnärztlichen Eingriff die oben skizzierten Parameter.

Relativ häufig stellen sich in der Praxis Patienten vor, die eine sofortige Amalgamentfernung wünschen, da sie in dieser die Lösung all ihrer oft langwierigen gesundheitlichen Probleme sehen. Hier ist erheblicher Aufklärungsbedarf erforderlich, um die vorhandenen Ängste und Hoffnungen auf schnelle Beschwerdefreiheit zu bewerten und den Weg für eine objektivere Sicht auf die Metallproblematik frei zu machen. Es ist wichtig, das Verständnis des Patienten für klärende Voruntersuchungen zu gewinnen, um Arzt und Patient vor falschen Hoffnungen und Erwartungen zu schützen.

Wenn nach diesen Voruntersuchungen genauere Angaben über die Metallbelastung vorliegen, kann der aktuelle Radikalstress und damit die Belastbarkeit des Patienten eingeschätzt werden. In der Regel führt die Entfernung von z. B. Amalgamfüllungen zu einem zusätzlichen Anstieg der Gewebedepots an Quecksilber, selbst wenn allgemeine Vorsichtsmaßnahmen wie die Verwendung des Kofferdams und eine niedrige Umdrehungszahl des Bohrers mit ausreichender Wasserkühlung eingehalten wurden (Lechner, L., Reinhardt et al. 1979 und 1983).

Patientenorientiert planen

Dies bedeutet, dass je nach Belastbarkeit des Patienten zunächst ein zeitlicher Ablaufplan für die zahnärztlichen Behandlungen erstellt werden muss, der eine Überbelastung des Patienten vermeidet. Die Fragestellung lautet hier: In wie vielen Sitzungen wird jeweils welche Anzahl an Metall entfernt. Und wie viel Zeit liegt zwischen diesen Sitzungen. Diese Fragen sollten in Zusammenarbeit mit dem behandelnden Arzt beantwortet werden. Grundsätzlich gilt, dass bei jeder

Tabelle 2:
Zusammenfassung wichtiger prophylaktischer und therapeutischer Maßnahmen bei der Metallausleitung

Wichtige Schritte der Metallentgiftung:

1. Bestimmung der Metallexposition
 - a) Screening auf Metallbelastung durch Speicheltest bzw. Untersuchung der enteralen Metallevasion
 - b) DMPS-Test zur Bestimmung von Gewebedepots (bei erhöhten Screeningwerten)
2. Bestimmung der Oxidativen Kapazität (TAS, PGF 2 alpha, oxidative DNA).
Therapeutische Konsequenzen ergeben sich aus dem Coffein-Metaboliten-Test, der Bestimmung des Genetischen Polymorphismus bei reduzierter Aktivität. Analyse der phasenabhängigen Leberentgiftung durch den Coffein-Metaboliten-Test. Zur Differenzierung therapeutischer Schritte eignet sich die Untersuchung des Selen und Zinks im Vollblut sowie der Heat-Shock-Protein-Antikörper bzw. die Aktivitätsanalyse verschiedener antioxidativer Enzyme wie z.B. der GPX, SOD, GR und GSH.
3. Kunstgerechte Metallentfernung durch den spezialisierten Zahnarzt
4. Ausleitung der Metallbelastung durch a) Thioctsäure (alpha-Liponsäure) bei erhöhtem Radikalstress) bzw. b) DMPS (bei niedrigerem Radikalstress). c) Weitere begleitende Maßnahmen evt. durch Phytotherapie (Algen, Homöopathie/ Spagyrik etc.)

Amalgamentfernung eine Metallbelastung des Patienten nicht ganz vermieden werden kann. Die Planung der Anzahl und Sitzungsabstände hängt von den Ergebnissen der Voruntersuchungen ab. In die Therapieplanung des Zahnarztes fließen weiterhin Überlegungen zur Aufrechterhaltung der Gebissfunktionen wie z. B. der Ästhetik, Phonetik und Kaufunktion ein.

Es ist ratsam, die sich an eine provisorische Versorgung anschließenden definitiven Lösungsmöglichkeiten, bereits zu diesem Zeitpunkt zu erörtern, da Provisorien – je nach Material – nur für einen kurzen Zeitraum risikofrei im Mund des Patienten belassen werden können. Dabei müssen diese zeitlichen, prothetischen und finanziellen Fragen abschließend mit dem Patienten geklärt werden, um nicht an seinen Bedürfnissen und Möglichkeiten vorbei zu planen. Hat man sich

nach einem offenen Gespräch gemeinsam für einen Lösungsweg entschieden, so müssen als Nächstes die hierfür erforderlichen Materialien vom Aufbaumaterial über Zemente, Kleber bis zu den definitiven Füllungs- bzw. prothetischen Materialien auf ihre Verträglichkeit überprüft werden.

Geringstmögliche Belastung

Das wichtigste Ziel bei allen sich anschließenden zahnärztlichen Therapieschritten ist, neben der Entfernung des Metalls aus den Zahnhart- und Weichgeweben, eine zusätzliche Belastung des Patienten mit dem betreffenden Metall, in Form von Dämpfen oder Kleinteilen, so gering wie möglich zu halten. Zur Verwendung des Kofferdams sollte erwähnt werden, dass nach Aussage von verschiedenen dt. Kofferdamherstellern zurzeit noch keine Studien existieren, die sich mit der Durchlässigkeit

von Kofferdamfolien auseinander gesetzt haben. Der Verwendung eines Kofferdams scheint in erster Linie die Aufgabe zuzukommen, einen Schutz vor dem metallischen Quecksilber zu bilden, das ohne denselben in Form von feinem Schleifstaub und kleinen Partikeln un mittelbaren Kontakt zu den Mundschleimhäuten hätte, bzw. durch unkontrolliertes Verschlucken in den Magen-Darm-Trakt geraten würde. Die Resorption von metallischem Quecksilber liegt allerdings mit ca. 7-9 % per die weit unter der von Quecksilberdämpfen, wie sie bei der

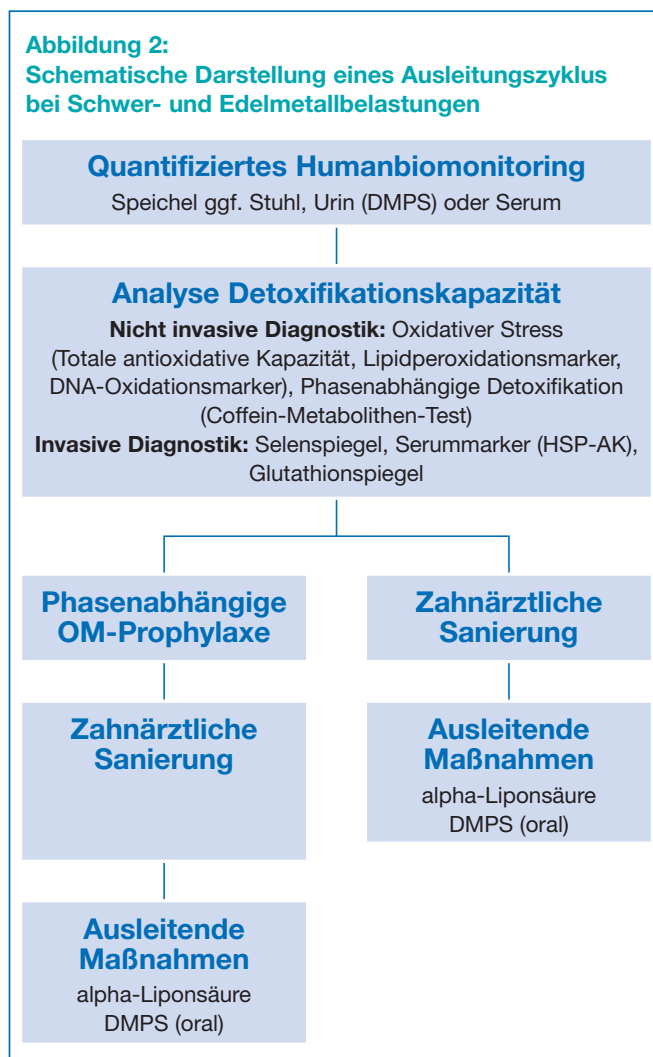
Amalgamentfernung entstehen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu erwähnen, dass es bedingt durch den hohen Dampfdruck des Quecksilbers (0,0037 hPa (mbar)/ 30° C), sowie durch die Schleifvorgänge bei der Amalgamentfernung zu einer erheblichen Belastung der Raumluft mit Quecksilberdampf kommt.

Die Quecksilberkonzentration in der Raumluft ist hierbei abhängig vom Abstand zum Schleifvorgang und von der Verwendung einer ausreichenden Wasserkühlung (Reinhardt et al. 1983). Der Nutzen schützender Maßnahmen wird aus Mangel an wissenschaftlichen Studien derzeit noch kontrovers diskutiert. Das momentan verfügbare Angebot reicht über Goldmasken für Patient und Behandler, über spezielle Absaugsysteme, bis hin zu Atemschutzsystemen mit integrierter Sauerstoffversorgung. Es wird Aufgabe der Wissenschaft sein, den Nutzen solcher Schutzsysteme zu überprüfen.

Die positiven Auswirkungen einer ausreichenden Wasserkühlung und einer niedrigen Umdrehungszahl des Bohrers sind dagegen bereits Gegenstand von wissenschaftlichen Studien gewesen und können daher zurecht für die Praxis empfohlen werden (Reinhardt 1983). Außerdem sollte wo immer möglich auf ein komplettes Zerspanen von Metallfüllungen verzichtet werden, um stattdessen durch gezieltes Setzen von Schnitten in der zu entfernenden Füllung, ein Aushebeln der Füllungsstücke in toto aus dem Zahnkavum zu ermöglichen. Es ist ferner daran zu denken, dass bei Vorhandensein von noch nicht epithelisierten Wunden im Mund, trotz Kofferdam die Gefahr einer Verschleppung von Metallpartikeln ins Weichgewebe besteht (Metalltätowierungen).

Nach Entfernung sämtlicher Metallanteile wird evtl. vorhandenes kariöses Zahngewebe exkaviert. In wieweit metallisch verfärbte Zahnhartsubstanz mit abgetragen werden sollte, ist wissenschaftlich nicht eindeutig geklärt. Verschiedene Studien machen hierzu wider-

Abbildung 2:
Schematische Darstellung eines Ausleitungszyklus bei Schwer- und Edelmetallbelastungen





**Dr. Dr. med.
Claus Muss**

Bahnhofstraße 8
86150 Augsburg

Immunologische und umweltmedizinische
Schwerpunktpraxis

Ernährungsmediziner (DGEM)

Orthomolekulare Medizin (FOM) Arzt für
Naturheilverfahren und Homöopathie -
Chirotherapie - Akupunktur

sprüchliche Aussagen (Hals E. et al. 1975, Wirz et al. 1991). Als gesichert gilt hingegen, dass Quecksilber durch die Dentinkanäle ins Pulpagewebe penetriert (Horsted-Bindslev P. et al. 1997, Jodaikin A. et al. 1986). Es gibt keine festen Richtlinien zur Entscheidung, wie viel metallisch verfärbte Zahnhartsubstanz exkaviert bzw. belassen werden soll.

Im nächsten Schritt werden die Zähne dann wieder aufgebaut. Je nachdem welche Materialien nach der Material-Intoleranz-Austestung verwendet werden dürfen, bzw. ob es sich um Aufbaufüllungen oder definitive Füllungen handelt, findet das jeweils geeignete Füllmaterial Anwendung. Bevor der Kofferdam wieder abgenommen wird, erfolgt eine gründliche Spülung, um alle Metallanteile abzusaugen. Nach der Entfernung des Kofferdams wird die gesamte Mundhöhle ebenfalls gründlich ausgespült. Erst dann werden die abschließenden Korrekturen an der Kauoberfläche durchgeführt.

Mit einer definitiven Versorgung sollte so lange gewartet werden, bis die medikamentöse Ausleitung erfolgreich abgeschlossen wurde.

Ausleitende Maßnahmen beenden den Behandlungszyklus

Nach der Metallentfernung durch den Zahnarzt schließt sich abschließend die Entfernung restlicher Metalldepots in Abhängigkeit von den eingangs diagnostizierten Aus-

gangswerten im Serum bzw. Sammelurin an. Da trotz Beachtung sämtlicher Vorsichtsmaßnahmen unter der zahnärztlichen Tätigkeit die Akkumulation weiterer Belastungen nicht auszuschließen ist, empfiehlt sich in diesem Stadium nochmals die Überprüfung der Belastungswerte. Ausleitende Verfahren sollten ebenfalls selbstverständlich wiederum unter dem Aspekt der besten Verträglichkeit und Risikominimierung erfolgen.

Als wirksame Ausleitungs-methode von Quecksilber aus Amalgamfüllungen haben sich z. B. Metallchelatorer wie DMPS 1x/Woche 300 mg peroral bewährt. Nach erfolgter Ausleitung empfiehlt sich eine erneute Überprüfung der Belastung durch den standardisier-



**Dr. Jochen
Mellinshoff**

Pfauengasse 14
89073 Ulm

Zahnarzt für
Naturheilkunde (DGAA)
und Orthomolekulare
Medizin (FOM)

ten Mobilisationstest® und die Fortführung der Ausleitungstherapie wird vom jeweiligen Behandlungserfolg abhängig gemacht. Alternativ zu den chelatierenden können auch schwefelhaltige Aminosäuren oder andere Substanzen aus der orthomolekularen Medizin wie z. B. die alpha-Thioctsäure eingesetzt werden (s. Tabelle 1).

Literatur:

Bieger, W. P.: Oxidativer Stress durch Quecksilberverbindungen. *Zt. Umweltmedizin* (6) 93-97 (1998).

Bieger, W. P., Noppeney, H., Mayer, W., von Baehr, R.: Immuntoxikologie der Dentalmetalle. *Zt. Umw. Med.* (4) 232-238 (1997).

Frank, I, Bieger, W. P.: Immuntoxikologie chronischer Quecksilberbelastungen *Zt. Umw. Med.* (2) 94-100 (2000).

Hals E., Halse A.: Electron probe microanalysis of secondary carious lesions associated with silver amalgam fillings/*Acta Odontol Scand* 1975;33 (3):149-60

Horsted-Bindslev P., Danscher G., Hansen J.C.: Dental and pulpal uptake of mercury from lined and unlined amalgam restorations in minipigs/*Eur J. Oral. Sci* 1997 Aug; 105(4):338-43

Jodaikin A., Austin J. C., Cleaton-Jones P. E.: Pulpal responses to amalgam restorations in cavities with and without smear layer removal/*J. Oral. Pathol* 1986 Sep; 15 (8):415-8

Lechner, J.: Exposition und Disposition Untersuchungen zur differenzierten Betrachtung von Amalgambelastung

und Nosodentherapie, *Panta* Ausgabe 4/1992

Muss, C., Arnold, B., Schütz, B.: Praxisrelevante Immundiagnostik bei Patienten mit erhöhten Candidakeimzahlen im Stuhl. *Zt. Umw. Med.*(2) 106-110 (2000a).

Muss, C., Drasch, G., Roeder, G., Arnold, B.: Fördern Edelmetalle aus zahnärztlichen Legierungen den intestinalen Candida-Befall durch suppressive Wirkung auf das dar-massozierte Immunsystem? *Zt. Umw. Med.* (8) 34 173-175 (2000b).

Muss, C., Drasch, G., Roeder, G., Arnold, B.: Untersuchungen zur immun suppressiven Wirkung von Dentallegierungen unter Verwendung von Recall-Antigenen – Eine Praxis-Studie (8) *Zt. Umw. Med.* (8) 35 228-233 (2000c).

Muss, C.: Therapiestrategien bei Patienten mit Schwermetallbelastungen. *Zt. Erfahrungsheilkunde* 50 (10) 656-660. *Zt. Erfahrungsheilkunde* 50 (10) 656-660 (2001).

Ohlenschläger, G.: Das Cytochrom p450-System, die Glutathion-S-Transferasen und die Metallothioneine: Drei wichtige Entgiftungssysteme des Menschen und ihre optimierende Beeinflussbarkeit durch orthomolekulare Substanzen. *Zt. Umw. Med.* (4) 19 242-250 (1997).

Prang, N. S., von Baehr, V., Bieger, W.P.: Erhöhte genetische Suszeptibilität gegenüber Umweltgiften bei schadstoffbelasteten Patienten mit chronischem Erschöpfungssyndrom. *Zt. Umw. Med.* (9) 38 38-45 (2001).

Reinhardt, John W.; Chiu Chan, Kai; Schulen, Thomas M.: „Mercury vaporization during amalgam removal“/*Volume 50, Nr.1* (1983).

Reinhardt John W., Boyer DB, Svare CW, Frank CW, Cox RD, Gay DD.: Exhaled mercury following removal. and insertion of amalgam restorations / *J. Prosthet Dent.* 1983 May; 49(5):652-6.

Reinhardt J. W., Boyer DB, Gay DD, Cox R, Frank CW, Svare CW.: Mercury vapor expired after restorative treatment: preliminary study/*J. Dent Res.* 1979 Oct; 58(10): 2005.js.

Wassermann, O.: Gesundheitsstörungen durch Einwirkungen von Substanzen in subtoxischen Konzentrationen. *Z. Umw. Med.* 6 (2) 86-89 (1998).

Wirz J., Weidmann R., Schmidli F.: [On the clinical relevance of the dimensional behavior of silver amalgam. A comparative in vitro and in vivo study/*Dtsch. Stomatol* 1991;41 (3):81-8] □