Orale Metallunverträglichkeit: **Umweltzahnmedizinische** Kasuistik bei komplexem Metallmix

Fortbildung. Ein Metallmix im Mund kann Korrosion auslösen. Die Folgen reichen von Mundbrennen bis zu Darmbeschwerden. Herkömmliche Hauttests übersehen diese oralen Ursachen oft. Ein Erfahrungsbericht über die Möglichkeiten moderner Labordiagnostik und den konsequenten Umstieg auf metallfreie Werkstoffe.

Autor: Dr. Stefan Dietsche

Der Mund aggressiver als Meerwasser

Die Mundhöhle ist kein chemisch neutrales Milieu, sondern ein elektrochemisch hochaktiver Reaktionsraum.[1,2] Metallische Restaurationen, Kronen, Brücken und Implantate unterliegen dort unter dem Einfluss von Speichel, pH-Schwankungen, Enzymen, Alkohol, Bakterien und Kaubelastung fortlaufenden Korrosionsprozessen.[1-3] Dabei werden Metallionen und Abrieb freigesetzt – und alles, was aus dem Zahnersatz freigesetzt wird, kennt nur einen Weg: Es wird verschluckt, passiert Magen- und Darmtrakt und wird dort vom Organismus dauerhaft zugeführt oder im Idealfall (?) wieder ausgeschieden.

Multielementanalyse im Morgenspeichel

Die Analyse des Profils Legierungsmetalle erfolgte im Basalspeichel mittels ICP-MS.

Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
Aluminium	48.5	µg/l	< 50.0
Antimon	< 0.2	µg/l	< 0.2
Barium	3.5	µg/l	< 11.5
Cadmium	< 0.2	µg/l	< 0.20
Cer	<0.02	µg/l	< 0.02
H Chrom	2.1	µg/l	< 0.5
Gallium	< 0.2	µg/l	< 0.2
H Gold	86.4	µg/l	< 2.0
H Indium	0.2	µg/l	< 0.2
Iridium	< 0.2	µg/l	< 0.2
H Kobalt	1.60	µg/l	< 0.3
H Kupfer	19.3	µg/l	< 17.0
Mangan	2.8	µg/l	< 4.0
H Molybdän	1.1	µg/l	< 0.8
H Nickel	2.3	µg/l	< 1.2
H Palladium	7.9	µg/l	< 1.2
H Platin	4.2	µg/l	< 0.2
Quecksilber	< 1.5	µg/l	< 1.5
Silber	< 0.2	µg/l	< 0.2
H Vanadium	0.9	µg/l	< 0.3
Zink	123	µg/l	< 145
Zinn	< 2.0	µg/l	< 2.0
Zirkon	< 2.0	µg/l	< 2.0
H Titan	45.5	µg/l	< 44.0
Strontium	12.0	µg/l	< 94.0

1

Abb. 1: *Beispiel Speicheltest auf Metalle (IMD Berlin).*

Metallmix verstärkt das Problem

Besonders kritisch ist die Kombination unterschiedlicher Metalllegierungen im Mund. Treffen verschiedene Metalle aufeinander, entstehen galvanische Elemente; der Mund wird funktionell zur Batterie, und Korrosion kann sich weiter beschleunigen. Genau dieser Metallmix ist deshalb nicht als harmlose materialtechnische Randnotiz zu bewerten, sondern als potenzielle Quelle lokaler und systemischer Belastung (Abb. 1).[2,4]

Biotribokorrosion: Wenn Kaudruck auf Korrosion trifft

Die Degradation metallischer Implantatoberflächen beruht nicht allein auf elektrochemischer Korrosion, sondern auf dem Zusammenspiel von Reibung, mechanischem Verschleiß und biologischen Prozessen in der dynamischen Mundhöhle – ein Phänomen, das als „Biotribokorrosion" bezeichnet wird.[1]

Mikrobewegungen an der Implantat-Abutment-Verbindung und weiteren prothetischen Kontaktflächen können die schützende Oxidschicht des Titans mechanisch beschädigen und dadurch die Freisetzung von Metallionen sowie Mikro- und Nanopartikeln begünstigen. Gleichzeitig verändern Biofilme und mikrobiologische Prozesse das orale Milieu. Sinkt der speichelstabilisierte pH-Wert etwa durch oralen Galvanismus und Vermehrung säurebildender oder anaerober Bakterien (Parodontitis/Periimplantitis), nimmt die Korrosionsbeständigkeit weiter ab. Verschleiß und Korrosion verstärken sich so gegenseitig und können einen selbsterhaltenden Degradationsprozess auslösen.[1-3]

Mehr als nur Allergie

Metalle können immunologische und allergische Reaktionen auslösen, zugleich aber auch subtoxische, toxische oder pharmakologisch wirksame Effekte entfalten (Abb. 2).[4,5] Beispielsweise wurden in der Vergangenheit Goldverbindungen immunmodulatorisch eingesetzt und Platinverbindungen noch heute in der Onkologie therapeutisch genutzt. Dies zeigt die grundsätzliche biologische Aktivität dieser Stoffgruppe.[4] Vor diesem Hintergrund ist es fachlich unzureichend, dentale Metalle allein nach dem

Alle Bilder: © Dr. Stefan Dietsche

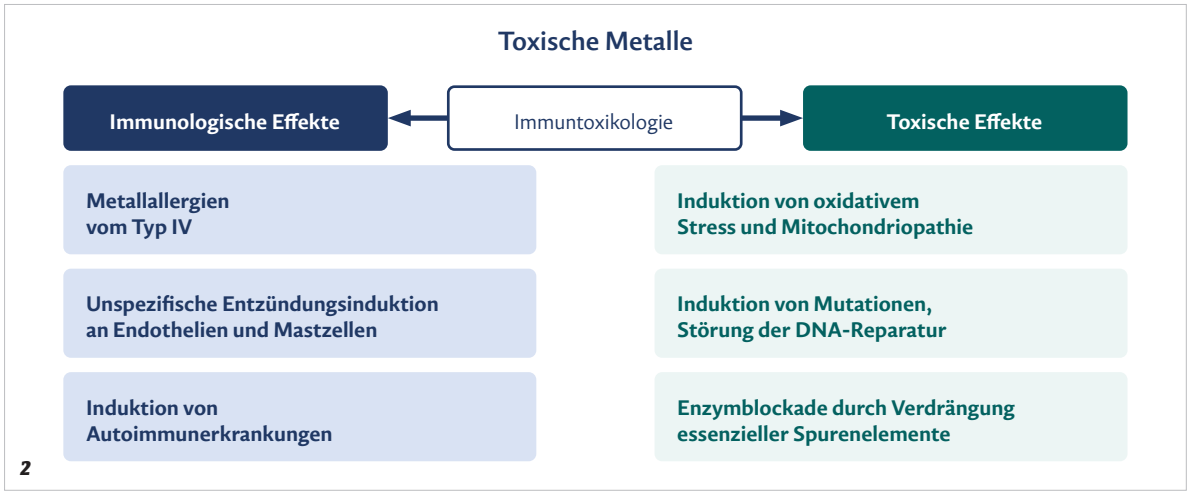


Abb. 2: *Systemische Wirkungen toxischer Metalle (von Baehr, Berlin).*

Muster „Allergie ja oder nein" zu beurteilen.[4,5] Verschluckte toxische Metalle (und Acrylate) entfalten zudem direkte, nicht-immunologische Reizwirkungen entlang des gesamten Verdauungstrakts: im Mundraum können sie Mund- und Zungenbrennen, Aphthen sowie lichenoide, keratotische und leukoplakieartige Schleimhautveränderungen hervorrufen und entzündliche parodontale Prozesse begünstigen. Im Magen können Sodbrennen und Gastritis auftreten. Im Darm sind toxische Wirkungen auf das Mikrobiom sowie Reizdarmbeschwerden und entzündliche Veränderungen möglich. Wird das Metall durch die geschädigten Darmschleimhäute (Leaky Gut) resorbiert, sind zusätzlich systemische Wirkungen möglich. Diese Schleimhautreaktionen entstehen unabhängig von einer immunologischen Sensibilisierung und unterstreichen, dass die Beurteilung dentaler Metalle deutlich über die reine Allergiefrage hinausgehen muss (Abb. 3).[6,15,16]

Die Rückenhaut ist nicht das Immunsystem

Besonders problematisch ist, dass orale Metallunverträglichkeiten häufig mit einem Hauttest abgeklärt werden. Der Epikutantest ist für allergische Reaktionen der Haut und das Kontaktekzem konzipiert; seine Übertragbarkeit auf die orale und Darmschleimhaut ist begrenzt, da er weder den eigentlichen Expositionsort (Schleimhäute) noch die reale Belastung durch Korrosionsprodukte und Legierungsgemische im Mund abbildet. Ein negativer Hauttest beweist daher keine Verträglichkeit im Mund, ein positiver Test noch keine klinische Relevanz.[7,9]

Für den Nachweis einer systemischen Sensibilisierung vom Typ IV, also wenn die Aufnahme des Allergens nicht über die Haut sondern die Mund- oder Darmschleimhaut erfolgt, wird heute zunehmend auch der Lymphozytentransformationstest (LTT) eingesetzt. Den Nachteilen des LTT, dass bisher nur für wenige Allergene die klinische Relevanz vorliegender Sensibilisierungen durch Studien belegt ist, das Verfahren teuer ist und bisher nur von wenigen Speziallabors angeboten werden kann, stehen die auch vom Robert Koch-Institut in seiner Stellungnahme formulierten Vorteile gegenüber: Da der LTT mit venös entnommenem Blut durchgeführt wird, birgt er keine Risiken für den Patienten wie Induktion oder Verstärken einer Überempfindlichkeit, seine Auswertung ist weniger subjektiv als der Epikutantest und er ist auch nicht von der Hautbeschaffenheit abhängig. Der entscheidende Vorteil ist jedoch, dass die systemische Sensibilisierung erfasst wird, was laut RKI bei entsprechender klinischer Manifestation von Vorteil sein kann.[8,9]

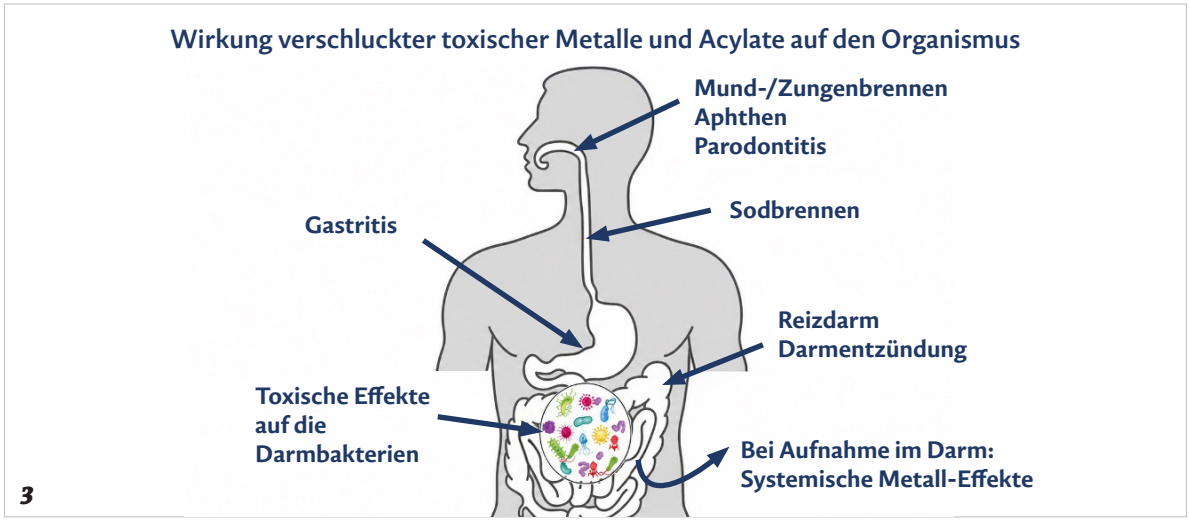


Abb. 3: *Wirkung von Metallen und Acrylaten (K. Huesker Berlin).*

Ein negativer Hauttest macht Beschwerden nicht psychisch

In der Praxis des Autors stellen sich immer wieder Patienten vor, deren anhaltende Beschwerden nach unauffälliger konventioneller Diagnostik psychosomatisch eingeordnet wurden.

Die Betroffenen sehen sich selbst jedoch nicht als psychisch krank und fühlen sich mit dieser Einordnung nicht ernst genommen. Ein LTT-Befund mit Hinweis auf eine Sensibilisierung sowie die Ergebnisse einer Multielementanalyse des Speichels (MEA) können für sie daher spürbar entlastend sein: Sie liefern erstmals objektivierbare Hinweise und eröffnen die Möglichkeit, die Beschwerden einer körperlichen statt ausschließlich einer psychischen Ursache zuzuordnen.

Metallfrei ist kein Trend. Es ist Konsequenz.

Aus umweltzahnmedizinischer Sicht sollte bei Patienten mit klinischem Verdacht auf eine Prädisposition zur Kontaktsensibilisierung eine Reduktion des intraoralen Metallmixes bzw. eine metallfreie prothetische Versorgung erwogen werden. Im dargestellten Einzelfall wurde nach entsprechender Diagnostik und individueller Abwägung ein weitgehend metallfreies Versorgungskonzept gewählt. Die Titanimplantate wurden aufgrund der Invasivität einer Explantation belassen.[2,4,7]

Keramische Werkstoffe und PEEK sind vor diesem Hintergrund die konsequente Wahl, weil sie keine metallische Korrosion und keine galvanischen Effekte erzeugen.[10–12] In der umweltzahnmedizinischen Praxis werden entsprechende Testverfahren regelmäßig präventiv vor der Eingliederung zahnmedizinischer Materialien eingesetzt. Darüber hinaus können sie bei Verdacht auf bereits bestehende Unverträglichkeiten eine weiterführende diagnostische Abklärung ergänzen. Hierzu dienen der Lymphozytentransformationstest (LTT) zum Nachweis zellulärer Typ-IV-Sensibilisierungen sowie der Basophilenaktivierungstest (BAT) zum Nachweis von Typ-I-Allergien und Pseudoallergien. So lässt sich die individuelle Verträglichkeit des vorgesehenen Werkstoffs bereits vor dessen Einsatz maximieren. Dem Autor ist bewusst, dass die wissenschaftliche Evidenzlage für dieses Vorgehen bislang begrenzt ist.[8,9]

Kasuistik

Der Metallfriedhof

Bei der 76-jährigen Patientin wurden 2016 nach Extraktion des Restzahnbestands sechs Straumann® Roxolid®-Implantate inseriert. Roxolid® ist eine Titan-Zirkonium-Legierung mit etwa 85 Prozent Titan und 15 Prozent Zirkonium. Nach komplikationsloser Einheilung erfolgte die Eingliederung einer Oberkiefer-Stegprothese auf Multiunits mit Silbersteg, Galvanoreiter und Chrom-Kobalt-Prothese. Im Unterkiefer wurden zwei Magnetinserts/Abutments von Steco® mit gekapseltem Magnetkern in Titangehäuse eingeschraubt. Die Patientin trug damit eine komplexe, hochmetallische Versorgung mit Titan-Zirkonium-Implantaten, Multiunits, Silbersteg, Galvanoreitern, Chrom-Kobalt-Prothese mit Lotstellen und zusätzlichen Magnetabutments mit Titanhülle. Mikroskopisch lassen sich deutliche Korrosionsspuren an sämtlichen Metallteilen erkennen (Abb. 4a–f).

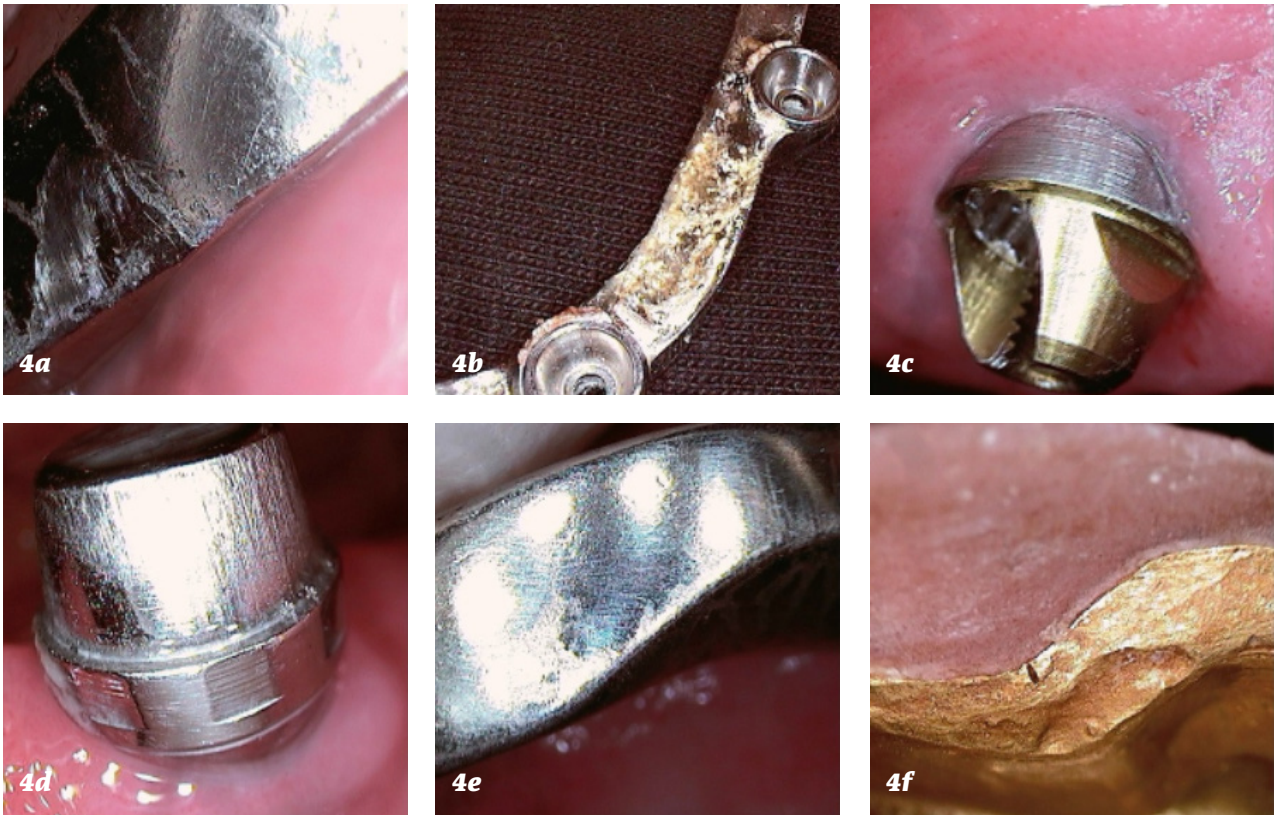
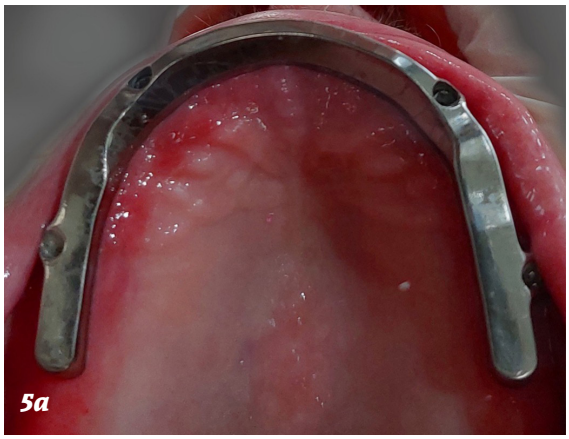


Abb. 4a–f: *Korrosion an verschiedenen Metallkomponenten.*

Alle Bilder: © Dr. Stefan Dietsche



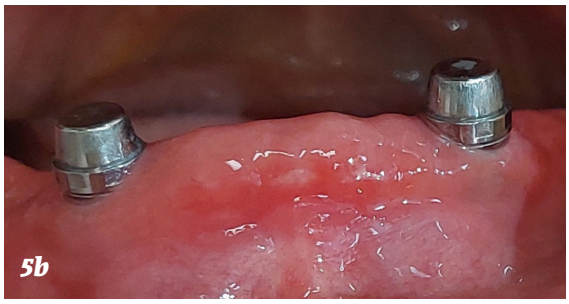


Abb. 5a–6: *Gingivarötungen und periorale Reaktionen.*

Dann kamen die Beschwerden

Seit Eingliederung der Prothesen berichtete die Patientin über bitteren Metallgeschmack, Mundtrockenheit sowie Rötungen, Kribbeln und Schmerzen im Bereich der Implantate 14, 12 und 22 und im Kontaktbereich des massiven Silberstegs. Hinzu kamen periorale Rötungen, zunehmende Darmbeschwerden mit Durchfällen, Appetitlosigkeit sowie ausgeprägter Brain-fog (Abb. 4–6). Besonders auffällig war, dass sich das Kribbeln besserte, wenn die Prothese nicht getragen wurde. Nach eigener Aussage war das Erste, was sie zu Hause tat, die Prothese herauszunehmen. Die anhaltenden Beschwerden führten schließlich zu erheblicher psychischer Belastung; die Patientin schilderte dies mit den Worten, sie habe das Gefühl, „verrückt zu werden".

Diagnostik und Befunde: konventionell unauffällig

Ein CT blieb ohne richtungsweisenden Befund. Auch die allergologische Testung auf Dentalmetalle war im Epikutantest unauffällig – ohne dass dies die ausgeprägte klinische Symptomatik erklären konnte. Vor diesem diagnostischen Hintergrund wurden die Beschwerden der Patientin zunächst psychosomatisiert.

Erweiterte umweltzahnmedizinische Labordiagnostik: der Wendepunkt

Da der unauffällige Hauttest die Beschwerden nicht erklären konnte, wurde ergänzend eine umweltzahnmedizinische Labordiagnostik veranlasst:

- **Entzündungsneigung:** Zytokinpolymorphismen Grad 2
- **LTT Metalle:** deutliche Sensibilisierung auf Silber
- **Speicheltest:** Nachweis freigesetzter Metalle
- **Titan-Stimulationstest:** unauffällig
- **Zonulin und Calprotectin:** erhöht, Hinweis auf gestörte Darmbarriere

Damit lagen nachvollziehbare immunologische und entzündliche Befunde vor, die eine rein psychosomatische Erklärung wenig plausibel erscheinen ließen. Für die Patientin bestätigte dies ihr eigenes Erleben und wirkte zugleich entlastend. (Abb. 7)

Konsequenz statt Symptombehandlung

Therapieziel war die größtmögliche Reduktion der immunologisch auffälligen Metallbelastung und des intraoralen Metallmixes. Auf eine Entfernung der Titanimplantate wurde nach ausführlicher Abstimmung mit der Patientin trotz ihrer erhöhten genetischen Entzündungsbereitschaft verzichtet.

Materialtestung vor der Neuversorgung

Um eine Sensibilisierung auf die geplanten Ersatzmaterialien (Zirkoniumoxid, PEEK-Prothese) von vornherein auszuschließen, wurden diese der Patientin zunächst zweimal als Lutschprobe verabreicht und anschließend im LTT untersucht. Für die Planung der Neuversorgung erfolgte zudem eine umfangreiche Fotodokumentation, unter anderem anhand älterer Patientenfotos – darunter eine Aufnahme vom Karneval 1980, die die ursprüngliche Zahnform zeigte – sowie ergänzend erstellter digitaler Situationsmodelle.

Therapie: Raus mit den Metallen

Die Therapie bestand in der konsequenten Umstellung auf eine metallfreie, schleimhaut- und darmfreundliche Versorgung. Nach unauffälligem Ergebnis der präventiven Materialtestung erfolgte die Entfernung aller abschraubbaren metallischen Komponenten der bestehenden Versorgung (Silbersteg, Galvanoreiter, Chrom-Kobalt-Anteile sowie Magnetabutments), sodass die Roxolid-Implantate nur noch als Träger für eine neue, metallarme Suprakonstruktion dienten.

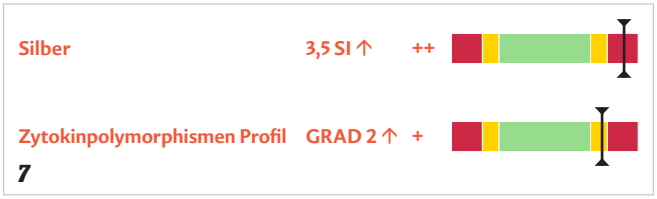


Abb. 7 *Auszug Labor LTT Metalle, Zytokinpolymorphismus (IMD Berlin).*

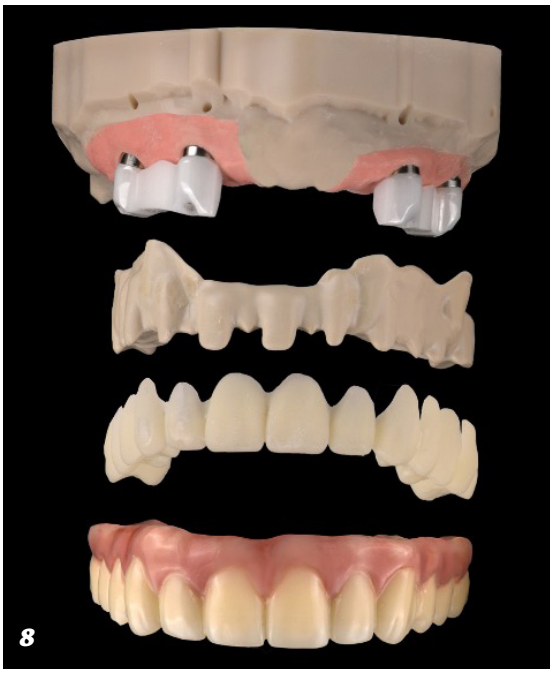


Abb. 8: *Zirkoniumoxidstege mit PEEK-Gerüst.* – ***Abb. 9:*** *hochästhetische PEEK-Prothesen.* – ***Abb. 10:*** *Rückgang der perioralen Rötung.*

Metallfreie prothetische Neuversorgung

Im Oberkiefer wurde nach digitaler Abformung mit Scanpfosten (Zebris/Diagnodent) die Herstellung von zwei geschraubten Keramikstegen aus Zirkoniumoxid und einer PEEK-Geschiebeprothese durchgeführt. Zirkoniumoxidkeramik gilt als hochfestes, biokompatibles Material mit sehr guter Verträglichkeit im oralen Milieu, während PEEK als Hochleistungspolymer mit günstigem Elastizitätsmodul und hypoallergener Biokompatibilität eine metallfreie Alternative für Prothesenbasen darstellt. Im Unterkiefer wurden keramische Primärteile verschraubt und ebenfalls mit PEEK-Elementen kombiniert, wodurch der frühere, stark korrodierte Metallmix durch eine metallfreie Konstruktion ersetzt wurde (Abb. 8+9).

Den Darm stets mitdenken

Für einen Zusammenhang zwischen Schwermetallexposition und intestinaler Barrierestörung gibt es aus der Umwelttoxikologie plausible Mechanismen.[13] Der Autor leitete schließlich, trotz geringer Evidenz, zur Unterstützung der regenerativen Prozesse im Gastrointestinaltrakt eine Darmsanierung mit Zeolith-Bentonit und Glutamin ein. Zusätzlich erhielt die Patientin eine antientzündliche orthomolekulare Basistherapie zur Verbesserung der Grundkonstitution und zur Abmilderung der erhöhten individuellen Entzündungsbereitschaft.

Der Hauttest war unauffällig. Der Fall nicht.

Bemerkenswert ist das Zusammenspiel aus lokalen und systemischen Beschwerden, ihrer deutlichen Trageabhängigkeit, dem ausgeprägten intraoralen Metallmix und den immunologischen Befunden. Nach Entfernung des Großteils der Metalle berichtete die Patientin über eine unmittelbar einsetzende, bis heute anhaltende Erleichterung: Kribbeln, Gingivarötung und das Spannungsgefühl im Oberkiefer sind vollständig verschwunden, die periorale Rötung ist deutlich zurückgegangen (Abb. 10). Geblieben sind ein bitterer Geschmack und persistierende, gelegentliche Stiche am Implantat 14.

Auch das Hungergefühl ist zurückgekehrt, die Darmsituation hat sich gebessert, und Brain-fog sowie Leistungsfähigkeit haben sich weitgehend normalisiert.

Wissen, das weiterbringt

Weiterführende Informationen und Fortbildungsangebote zur Umweltzahnmedizin werden unter anderem von der Deutschen Gesellschaft für Umwelt-ZahnMedizin (DEGUZ) angeboten. Zahnmedizin und Zahntechnik treffen hier auf Immunologie, Toxikologie und Endokrinologie – ein interdisziplinärer Ansatz, der sich auf aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse stützt.

Interessenkonflikte

Der Autor gibt folgende Kooperationen an: Zusammenarbeit mit dem Dentallabor HIGHFIELD.DESIGN sowie dem Labor IMD Berlin und Tätigkeit als Ausbilder bei der DEGUZ (Deutsche Gesellschaft für Umwelt-ZahnMedizin e. V.). Darüberhinausgehende Interessenkonflikte liegen nicht vor. ■

Dr. Stefan Dietsche
diwi Zahnarztpraxis
Justinianstraße 3, 50679 Köln
www.diwipraxis.de

Vorstand der Europäischen Gesellschaft für klinische Umweltmedizin www.egku.eu
Ausbilder bei der Deutschen Gesellschaft für Umwelt-ZahnMedizin www.deguz.de

Patricia Strimb
Arbnor Saraci
Lukas Wichnalek
Norbert Wichnalek
HIGHFIELD.DESIGN GERMANY
www.highfield.design

Literatur

Alle Bilder: © Dr. Stefan Dietsche