

Biokompatibilität und Korrosionsbeständigkeit von Legierungen.

Den Begriff der Biokompatibilität eines Materials kann man so definieren, daß dieses Material keine schädlichen Einflüsse auf den lebenden Organismus ausübt, aber auch umgekehrt dessen Umgebung nicht das Material angreift.

Bei Metallen können mechanische, thermische, elektrogalvanische und chemische Effekte wirksam werden und örtliche und allgemeine Reaktionen des Organismus auslösen. Mögliche toxische, allergische und sogar tumorerzeugende Schädigungsmöglichkeiten der durch die Abrasion und Korrosion frei werdenden Metallionen sind möglich. Unverträglichkeiten gegenüber eingegliedertem Zahnersatz sind nicht so selten wie es angenommen wird.

Reppel hat in einer klinischen Studie an 502 Patienten festgestellt, daß sich bei 10 % des eingegliedertem Zahnersatzes eine verfärbte Metalloberfläche zeigte und 4% der Patienten angaben, seit der Eingliederung des Zahnersatzes Geschmacksmißempfindungen zu haben.

Öhmichen und Klötzer berichten gar in einer Studie, daß bei 20% des nachuntersuchten Zahnersatzes Korrosionen aufgetreten waren.

Das folgenden Foto dokumentiert einen klinischen Fall von Unverträglichkeit einer Palladium-Indium-haltigen Legierung :



Die Biokompatibilität kann präklinisch überprüft werden durch den Korrosionstest, den Zytotoxizitätstest und den Cancerogenitätstest.

Nach der DIN-Norm 50900 verstehen wir unter Korrosion die Reaktion eines metallischen Werkstoffes mit seiner Umgebung, die eine meßbare Veränderung des Werkstoffes bewirkt und zu einem Korrosionsschaden führen kann.

In Anbetracht der großen Zahl von metallischen Materialien und ihrer breitgefächerten Einsatzmöglichkeit innerhalb der Zahnheilkunde kommt der Korrosion im zahnärztlichen Fachgebiet eine besonders große Bedeutung zu, da zum einen beim Korrosionsvorgang gelöste Metallbestandteile unter Umständen in Wechselwirkung mit lebendem Gewebe treten können und zum anderen Korrosionsvorgänge eine werkstoffkundliche Qualitätsminderung der zahnärztlichen Rekonstruktion nach sich ziehen können.

Frei werdende Legierungsbestandteile werden sowohl an Speichelproteine gebunden, in andere Körperkompartimente transportiert als auch über den Darmtrakt resorbiert, ja sie gelangen sogar in die Dentintubuli, wie Untersuchungen von Söremark gezeigt haben.

Im Korrosionstest gemäß DIN 13927 wird die Legierung in einer definierten Lösung aufbewahrt und nach 7 Tagen die freigesetzte Ionenmenge bestimmt. Als korrosionsstabil gilt eine Legierung, deren Ionenabgabe unterhalb von 100 Mikrogramm pro cm^2 Oberfläche in 7 Tagen liegt.

Beim Zytotoxizitätstest wird in einem Zellmedium untersucht, inwieweit lebende Bindegewebszellen durch die Legierung beeinflusst werden, ob sie im positiven Fall gar nicht beeinflusst werden, oder im schlechtesten Fall absterben. Nach Homsy besitzen In-Vitro-Studien zur Toxizität von Legierungen

Korrosionsprodukte simuliert werden, noch die Reaktionen der Metallionen mit organischen Makromolekülen und Zellen. Ebenso wenig können zelluläre Phagozytoseleistungen und immunologische Mechanismen simuliert werden. Um Schädigungen am Paradont, der Pulpa oder dem Gesamtorganismus sicher verhindern zu können ist es im Sinne des vorbeugenden Patientenschutzes sehr wichtig, daß frei werdende Legierungsbestandteile weder toxische noch allergisierende oder gar carcinogene Eigenschaften für den menschlichen Organismus haben.

Deswegen sollten problematische Bestandteile wie Cadmium, Gallium, Palladium und Indium nicht mehr in Legierungen vorkommen.

Preventiv ist es als optimal anzusehen, wenn möglichst wenig Ionen aus einer Legierung freigesetzt werden und die freigesetzten Bestandteile entweder vom Organismus nicht resorbiert werden oder es sich bei diesen um Spurenelemente handelt, die durch homöostatische Mechanismen verstoffwechselt werden können.

simuliert werden, noch die Reaktionen der Metallionen mit organischen Liganden. Ebensowenig können zelluläre Phagozytoseleistungen und Immunreaktionen simuliert werden. Um Schädigungen am Paradont, der Pulpa oder der Zahnhöhle zu vermeiden, muss sichergestellt werden, dass die Legierungen sicher verhindern zu können ist es im Sinne des vorbeugenden Zahnärztlichen Handelns, dass bei werdende Legierungsbestandteile weder toxische noch allergische Reaktionen hervorzurufen in der Lage sind. Eigenschaften für den menschlichen Organismus haben.

Problematische Bestandteile wie Cadmium, Gallium, Palladium und Nickel sind in der Regel in geringen Mengen enthalten und können vorkommen.

Die Legierungen sind optimal anzusehen, wenn möglichst wenig Ionen aus einer Legierung in den Körper gelangen. Die Legierungen sind gesetzten Bestandteile entweder vom Organismus nicht resorbierbar oder resorbierbar. Bei resorbierbaren Legierungen handelt es sich um Spurenelemente handelt, die durch homöostatische Mechanismen abgebaut werden können.