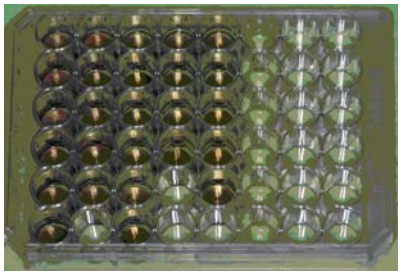
Anfang der 90er-Jahre des vergangenen Jahrhunderts begann der Siegeszug der Implantate in der Zahnmedizin, 20 Jahre später rollt eine zweite Welle auf die Zahnarztpraxen zu – es sind Patienten, deren Implantate durch Periimplantitis bedroht oder bereits verloren gegangen sind. Berichte über Periimplantitis nach langjähriger Tragezeit häufen sich. Die neue Implantatoberfläche Zirkoniumnitrid in Verbindung mit innovativen periointegrativen Implantateigenschaften zeigte in universitären Studien Erfolg versprechende Ansätze, das Periimplantitis-Risiko signifikant reduzieren zu können.

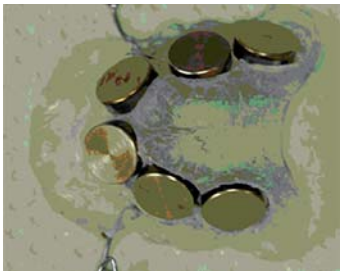
Neue Konzepte
zur dauerhaften Periointegration

Autoren: Dr. med. dent. Hans-Dieter John, MSD (USA), Dirk-Rolf Gieselmann

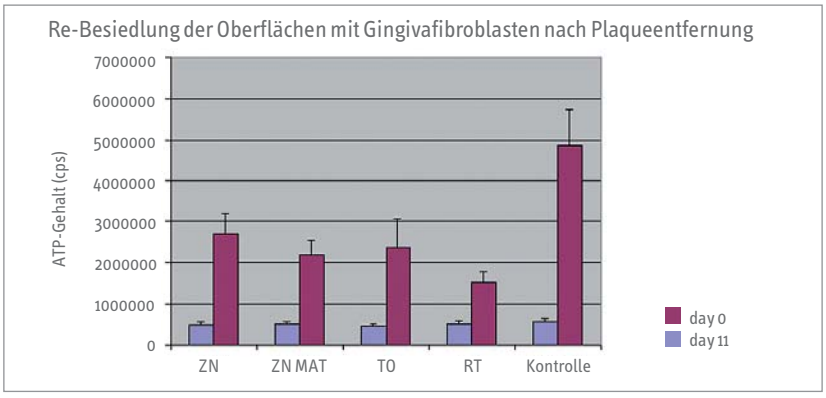
Die Akkumulation von Bakterien auf der Oberfläche von Titanimplantaten hat großen Einfluss auf den Heilungs- und den Langzeiterfolg von Zahnimplantaten.[1] Bereits seit Jahren gilt als gesicherte Erkenntnis[2], dass pathogene Mikroorganismen bzw. Markerkeime in der Plaque verantwortlich für die Entstehung einer gingivalen Entzündung sind. Dies gilt sowohl für die primäre Einheilzeit als auch den Langzeiterfolg von Implantaten. Entzündungen des Weichgewebes sind die Hauptursache für Spätkomplikationen der implantologischen Versorgung bis hin zum Knochen- und Implantatverlust bei Periimplantitis. Nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen ist zu erwarten, dass nach 9–14 Jahren mind. 16 % der Patienten Periimplantitis aufweisen, wenn die Implantate nicht nachversorgt werden.[3]



Zellkulturplatte (48 Well) mit Probekörpern.



Gaumenplatte mit sechs Probekörpern.



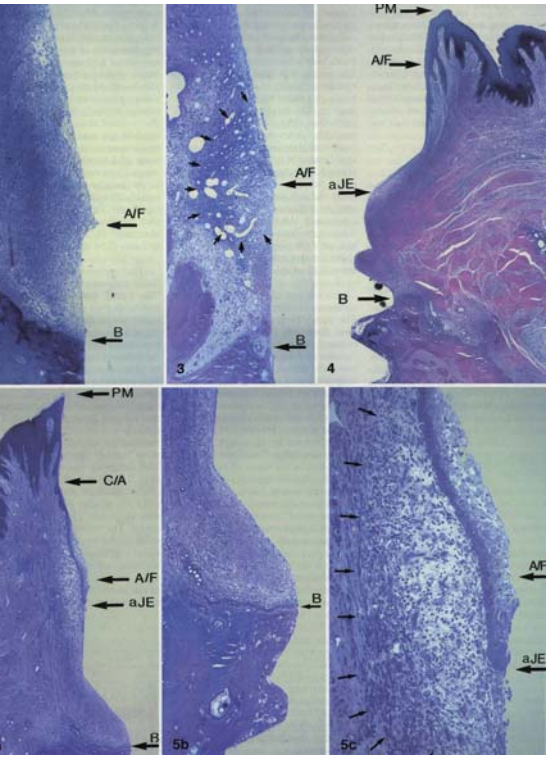
Re-Besiedlung verschiedener Oberflächen nach Biofilmentfernung, 1 Stern = Signifikanzen p kleiner als 0,5 (gepaarter T-Test); 2 Sterne = p= 0,005, da kleiner als 0,01, also hochsignifikant.

Die Kontaktstelle Implantat–Alveole verfügt im Unterschied zum natürlichen Zahnhalteapparat über kein Desmodont, was zu einem direkten Knochen-Implantat-Verbund (Bone-Implant-Contact) führt. Während das Problem der dauerhaften Verankerung enossaler Implantate im Knochen (Osseointegration) weitgehend gelöst erscheint,[4] stellt die Verbesserung der Weichgewebsanlagerung im transmukosalen Teil des Implantatkörpers einen wesentlichen Aspekt heutiger implantologischer Forschung dar.[5] Insbesondere die freie und befestigte Gingiva (Attached Gingiva), der Epithelansatz, das Saumepithel und das parodontale Ligament stehen

hierbei im Fokus wissenschaftlicher Untersuchungen.

Das Zahnfleisch, indem es mit der Implantatschulter (transgingivale Versorgung) bzw. Abutmentschulter (subgingivale Versorgung) durch den Epithelansatz verbunden ist, bewirkt eine wirkungsvolle Abschottung des Körpers gegen Mikroorganismen (bakteriendichter Verschluss). Wie auch am natürlichen Zahn führt jedoch eine Plaqueakkumulation am Implantat zu einer entzündlichen Antwort des Weichgewebes, zu einer Mukositis. Lösen die entzündlichen Prozesse den Attachmentapparat, entsteht auch hier eine Tasche, die Keime dringen in die Tiefe und provozieren, da die Protektion des Desmodontes fehlt, eine direkte Entzündung des Knochens, die Periimplantitis und den Verlust des Implantats.[6]

Reizfreiere Gingiva bei ZiN nach viermaliger Reinigung alle sieben Tage.



Test.

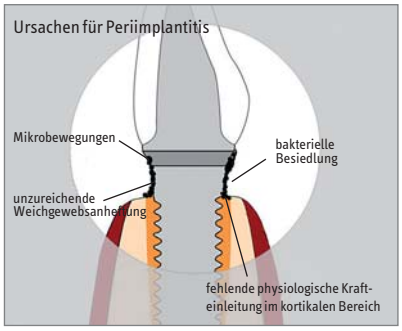
Innovativer Werkstoff

Material und Oberflächenbeschaffenheit sind wesentliche Aspekte für die Verbesserung der Weichgewebeanlagerung im transmukosalen Anteil des Implantatkörpers. Academy of Periointegration (AP) Forschungsprojekte haben zur Erkenntnis geführt, dass Zirkoniumnitrid (ZrN) bessere Werte ausweist als poliertes Reintitan oder Zirkoniumoxid für die Weichgewebeanlagerung und die Vermeidung von Plaqueakkumulation. Zirkoniumnitrid ist für die dentale Implantologie noch wenig erforscht – in der Medizintechnik ist dieses Material jedoch aufgrund seiner Härte, Verschleißfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit, Errosionsschutz und Biokompatibilität bereits seit Jahren sehr geschätzt, wie zum

Unterschiede in den Oberflächen Titan und Zirkonnitrid.

Beispiel für chirurgische Werkzeuge oder in Anwendungen zur Beschichtung von Hüftimplantaten zur Erhöhung des Verschleißschutzes. Zirkoniumoxid hat dagegen als Werkstoff in der Medizintechnik eine verstärkte Aufmerksamkeit z. B. durch weiße Zirkoniumabutments für die dentale Implantologie erfahren. Allerdings weist Zirkoniumoxid gegenüber Zirkoniumnitrid den Nachteil einer relativ opaken Beschaffenheit auf (heutige Kronen und Brückenwerkstoffe haben eher das Problem einer zu großen Lichtdurchlässigkeit, wenn z. B. Titanpfosten im Inneren Verwendung finden und diese somit sichtbar grau durchschimmern). Im Anwendungsfeld gesinterter Vollkeramik-Restaurationen wird diese opake Beschaffenheit durch die Verblendung mit silikatkeramischen Massen aufgehoben – dies führt zu aufwendigen Herstellungsverfahren.

Als weiterer Nachteil ist zu sehen, dass Zirkoniumoxid-Abutments im Inneren aus einem (Stahl-)Metallstift, auf welchen die Keramikform geklebt wird, bestehen. Bei okklusaler Langzeitbelastung führt dies zu einem erhöhten Risikofaktor in Bezug auf die Bruchsicherheit ästhetischer Zahnimplantate.



Ursachen für Periimplantitis.

Zur Vermeidung der Nachteile des Klebeverbunds und zur Vereinfachung des Herstellverfahrens gesinterter Vollkeramiken gelang es, Beschichtungsverfahren aus dem Aerospace-Bereich, der Medizintechnik und der dentalen Hartstoff-Beschichtung unter Verwendung von Zirkoniumnitrid auf die dentale Implantologie zu übertragen, zu erforschen und Erfolg versprechend anzuwenden. Hartstoff-Beschichtungsverfahren sind im Gegenzug zu Pressverfahren der gesinterten Vollkeramik attraktiv, da bereits Schichtdicken im Mikrometerbereich dem Titankernmaterial an der Oberfläche die chemischen Eigenschaften des Schichtmaterials verleihen. Im Vergleich zu Reintitan weist die Beschichtung mit Zirkonnitrid eine zehnfach höhere Härte aus, ähnlich wie Diamanten. Sie zeichnet sich durch eine extrem hohe Abrieb- und Verschleißfestigkeit aus, sodass sie selbst bei intensivster mechanischer Reinigung unverändert glatt bleibt.

Auf allen Teilen einer prothetischen Suprakonstruktion von oralen Implantaten kommt es unmittelbar nach dem Einbringen in die Mundhöhle zur Wechselwirkung der Oberflächen mit den Mikroorganismen des oralen Milieus. Diese können innerhalb kurzer Zeit Biofilme auf allen Oberflächen bilden, die vor allem auch bei unzureichender Pflege die Hauptursache für das Entstehen einer Periimplantitis sind. Im Rahmen der Periimplantitistherapie werden unterschiedliche Methoden der Reinigung der kontaminierten Abutment- bzw. Implantathalsregion eingesetzt. Verschiedene Untersuchungen zur Therapie der periimplantä-

ren Mukositis und Periimplantitis vergleichen die erzielbaren Effekte durch den Einsatz der gängigsten Therapiemethoden (Ultraschall, Kunststoffkürette, Er:YAG-Laser etc.). Unter anderem fällt der Behandlung und Dekontamination mit dem Er:YAG-Laser-Verfahren eine wachsende Bedeutung zu, vor diesem Hintergrund wurde eine In-vitro-Simulation unterschiedlicher Implant-(Abument-)Oberflächen initiiert, um das Verhalten der Gingivafibroblasten nach der Dekontamination bzw. Reinigung und Re-Besiedlung der Oberflächen vergleichend zu untersuchen.

Darin untersuchte die Poliklinik für Zahnärztliche Chirurgie und Aufnahme des Universitätsklinikums Düsseldorf unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. J. Becker, wie sich verschiedene Titanoberflächen durch einen Biofilm verändern können und inwieweit es hierdurch zu Veränderungen der Biokompatibilität kommt. Für die Untersuchungen standen folgende Titanoberflächen zur Verfügung:

- Titan mit aufgesputterter Zirkonnitridschicht (ZN)
- Titan mit anodisch aufgebrachter goldfarbener Titanoxidschicht (TO)
- Titan mit Zirkonnitridschicht „dentin-gelb-gold“ (ZN MAT)
- Titan mit poliertem Reintitan Grade 4 (RT).

Ergebnisse der Studie

Bei einer Re-Besiedlung der dekontaminierten und zuvor mit oraler Plaque besiedelten Oberflächen ist verglichen mit der Kontrolle (Anheftung der Gingivazellen auf der Polystyroloberfläche) die höchste Zellproliferation auf der Zirkoniumnitridoberfläche zu verzeichnen, gefolgt von Titanoxid, Zirkonnitrid MATT und Reintitan, sodass sich für die Anheftung der Gingivafibroblasten auf den von Plaque gereinigten Oberflächen folgende Reihenfolge ergibt: Zirkonnitrid > Titanoxid > Zirkonnitrid MAT > Reintitan. Hervorzuheben ist die deutlich bessere Re-Besiedlung von Zirkoniumnitrid im Vergleich zu maschiniertem Titan.

Nach Abschluss der In-vitro-Untersuchung kommt Univ.-Prof. Dr. J. Becker zu dem Ergebnis, dass mit Zirkonnitrid eine Oberfläche mit „besserer Biokompatibilität als beim bisherigen Goldstandard Reintitan“ zur Verfügung steht. In der Nutzungsperiode von implantatgetragenem Zahnersatz kann es immer zur Biofilmbildung im Sulkus der Implantate kommen, durch die die Periointegration beeinträchtigt wird. Biofilme können heute erfolgreich mechanisch oder mit einem Laser entfernt werden. Die Untersuchung zeigte deutlich, dass es durch eine Biofilmbildung auf Reintitanoberflächen auch nach vollständiger Entfernung des Biofilms zu einer nachweisbaren Verschlechterung der ursprünglichen Biokompatibilität kommt. Im Vergleich hierzu zeigte die Zirkonnitridoberfläche nach Biofilmentfernung eine hochsignifikant bessere Biokompatibilität für die Anheftung von Gingivafibroblasten.

Dieser Vorteil bestand nicht nur im Vergleich zu Reintitan, sondern auch zu allen anderen untersuchten Oberflächen. Prof. Dr. J. Becker: „Die vorliegenden Befunde deuten darauf hin, dass mit der Titannitridoberfläche eine neu entwickelte Oberfläche zur Verfügung steht, die neue Konzepte der Periointegration oraler Implantate eröffnet.“

Eine Literaturliste kann in der ZWP-Redaktion unter der E-Mail: zwp-redaktion@oemus-media.de angefordert werden.

kontakt

Dr. med. dent. Hans-Dieter John,
MSD (USA)
IADR – International Academy
for Dental Reconstruction
Grabenstr. 5
40213 Düsseldorf
Tel.: 02 11/3 23 77 77
Fax: 02 11/8 66 00 12
E-Mail: info@hdjohn.com

Dirk-Rolf Gieselmann
Vorstand AP Academy
of Periointegration
Am Bergbaumuseum 31
44791 Bochum
Tel.: 02 34/9 01 02 60
Fax: 02 34/9 01 02 62
www.ap-foundation.de

ANZEIGE

steco system-technik

Innovative Implantologie

Titanmagnetics®

Sicherer Halt für Hybrid- und Totalprothesen, besonders in der Geroprothetik. **Titanmagnetics® gibt es für über 60 Implantatanschlüsse - von Ankylos bis ZL-Duraplant.**

coOrdination®

Titanhülsen für die Implantatplanung und -chirurgie. Forensische Sicherheit durch Umsetzung der Planung mit Schablone. Einzel- und Doppelhülsen für **Planungs- und Bohrschablonen.**

Sonderpreis:
10 Planungshülsen D 2,35 L10
39,- € statt 49,- €
(zzgl. MwSt. + Versand)
Bestellcode ZWP-7/08,
gültig bis 15.09.2008

Fragen Sie auch nach der Gesamtübersicht.

www.steco.de

ZWP-7/08

steco-system-technik GmbH & Co. KG
Kollaustr. 6 • 22529 Hamburg
Fon +49 (0)40 55 77 81 - 0
Fax +49 (0)40 55 77 81-99
e-Mail info@steco.de • www.steco.de