

Meine Doktorarbeit

Die Bakterienbesiedlung von Titanimplantaten

Eine Doktorarbeit, die der Menschheit neue Erkenntnisse bringt und die sich dazu noch mit Zähnen beschäftigt – so sahen meine Vorstellungen aus, als ich mich vor über einem Jahr auf die Suche nach einem Thema für meine Promotion machte. Doch was ist wichtig für die Zahnmedizin? Welche Probleme gibt es, die noch gelöst werden müssen? Auf welchem Themengebiet möchte ich überhaupt forschen?

Wissenschaft
&
Promotion

GESUCHT UND GEFUNDEN

Patientenleben zu retten, so wie beispielsweise in der Krebsforschung, ist zwar außerordentlich wichtig, steht für mich als Zahnmedizinerin aber nicht auf der Tagesordnung. Mich interessiert primär das menschliche Gebiss. Zahnlos zu sein, bedeutet immerhin auch einen großen Verlust an Lebensqualität. Deshalb ist es enorm wichtig, die Zähne eines Patienten zu erhalten. Aber was ist, wenn dies nicht mehr möglich ist und die Zähne extrahiert werden müssen? Für dieses Problem hat die Zahnmedizin schon seit einigen Jahrzehnten die passende Lösung: Die Wunderwaffe Implantat! Die Zahlen sprechen für sich, denn in Deutschland werden laut Zahlen der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (DGI) jährlich mehr als eine Million dentale Im-

plantate gesetzt – Tendenz steigend. Manchmal scheint es sogar so, als seien Implantate die besseren Zähne. Dabei wird meist nicht berücksichtigt, dass auch Implantate nicht frei von Komplikationen sind. An vorderster Stelle sei hier die Periimplantitis genannt. Die Prävalenz dieser Erkrankung liegt nach Angaben in der Literatur bei bis zu 56 %¹. Wenn man sich diese Zahlen vor Augen führt, wird schnell klar, dass Periimplantitis ein weit verbreitetes und nicht zu unterschätzendes Problem in der Zahnheilkunde darstellt. Sie kann in etwa mit der Parodontitis am Zahn verglichen werden, weist aber auch einige Unterschiede auf. Wichtigste Ursache beider Erkrankungen ist die bakterielle Besiedlung der Implantat- bzw. Zahnoberfläche, die zunächst nur von einzelnen Bakterien ausgeht². Im Laufe der Zeit bildet sich jedoch ein Biofilm, der nur noch schwer entfernt werden kann, da sich die Mikroorganismen innerhalb des Biofilms in einer Matrixstruktur organisieren und fest an der Oberfläche anheften (Abb. 1). Sowohl die Schraubenwindungen des Implantats als auch die durch Oberflächenmodifikationen entstandene Mikrorauigkeit des Titans erschweren die Entfernung der Bakterien erheblich. Daher wird dazu geraten, neben der mechanischen Reinigung zusätzliche Hilfsmittel in Anspruch zu nehmen³. Doch bislang ist noch kein wirklich erfolgreiches Hilfsmittel bekannt. Ein ideales Thema also für meine Doktorarbeit!

VON DER PLANUNG ZUR UMSETZUNG

Ich überlegte mir nun zusammen mit meinem Betreuer ein Modell, mit dem verschiedene Therapieoptionen getestet und miteinander verglichen werden konnten. Dazu sollten Implantate, die mit Biofilm besiedelt wurden, mit unterschiedlichen Verfahren behandelt und anschließend untersucht werden (Abb. 2). So war der Plan. Doch wie so oft unterscheidet sich die Realität von der Theorie. Einen Biofilm anzuzüchten, erwies sich als nicht zu unterschätzendes Unterfangen. Wie lange brauchen die Bakterien, bis sie sich zu einem Biofilm formieren? Welche Bakterienart ist überhaupt dafür geeignet und welche Zusammensetzung des Nährstoffmediums ist die beste? Diese Fragen konnten erst nach zahlreichen Vorversuchen und mithilfe fachkundiger Beratung beantwortet werden. Ebenso brauchte es einige Zeit, bis die Methode zur Darstellung der Bakterien etabliert wurde. Ursprünglich sollte der Biofilm direkt mit einem Lebend/Tot-Fluoreszenzfarbstoff angefärbt werden, um die toten von den lebenden Bakterien unterscheiden zu können und somit die Effizienz der Therapie zu ermitteln. Doch unter dem Mikroskop konnte die Oberfläche des Implantats aufgrund der Windungen und der Struktur des Titans nicht eindeutig scharf gestellt werden. Immer verblieben Ausschnitte im Bild, die verschwommen und dadurch nicht auszuwerten waren. Ich musste mir also etwas anderes überlegen. So beschloss ich, die Bakterien vom Implantat zu lösen, um sie auf einer planen Ebene zu beurteilen.

LITERATUR

1. Zitzmann NU, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. J Clin Periodontol 2008;35(8 Suppl):286–291.
2. Belibasakis GN, Charalampakis G, Bostanci N, Stadlinger B. Peri-implant infections of oral biofilm etiology. Adv Ex Med Biol 2015;830: 69–84.
3. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften. S3-Leitlinie 2016. Die Behandlung periimplantärer Infektionen an Zahnimplantaten. <https://www.dginet.de/documents/10164/1523441/implperiimpllang.pdf/ae7c4a58-89c7-422d-8339-1731e68b8da6>. Letzter Zugriff: 25.09.2018.

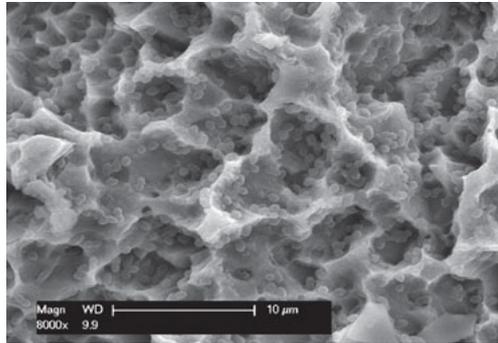


Abb. 1 Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme von Bakterien, die sich auf der Oberfläche eines Titanimplantates ansiedeln.



Abb. 2 Die mechanische Reinigung eines Implantates im Kunststoffkieferrmodell.

MEIN FAZIT

Bis ich letztendlich die richtigen Versuche starten konnte, dauerte es viel länger als geplant. Die Zeit im Labor war geprägt von Rückschlägen und Enttäuschungen. Allzu oft sah ich unter dem Mikroskop ein Bild voller toter Bakterien, wo es eigentlich vor lebenden Keimen hätte wimmeln müssen. Doch am Ende kommt es darauf an, nie den Mut zu verlieren und nicht aufzugeben. Nur so kann es gelingen, die Forschung mit den eigenen Ergebnissen, wenn auch nur ein kleines bisschen, voranzubringen!



JOSEPHINE JANNING

Assistenz Zahnärztin, Kiel
E-Mail: j-janning@hotmail.de