Neuartiges Zahnimplantat

3D-Druck revolutioniert Zahnmedizin.

BERLIN – Ein winziger, anthrazitfarbener Stift, kaum einen Zentimeter groß, könnte die Zukunft der Zahnmedizin verändern. Malek Abu-Gharbieh präsentiert ein neuartiges Implantat, das völlig ohne äußeres Gewinde auskommt. Statt in das Zahnfach geschraubt zu werden, wird es einfach gesteckt – ein minimalinvasiver Eingriff, der den Patienten deutlich weniger belastet.

> **Wir haben eine Prozesskette entworfen, bei der es gelungen ist, das additive Verfahren des pulverbettbasierten Laserstrahlschmelzens mit nachbearbeitenden, also subtraktiven Verfahren zu verknüpfen.**

Das Zahnimplantat aus einer Titanlegierung entstand in engem Austausch zwischen dem TU-Fachgebiet Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik, der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre der Charité – Universitätsmedizin Berlin sowie der Berliner Firma „trinckle 3D GmbH" und ist in vielerlei Hinsicht neuartig: Es ist eine im additiven Verfahren des 3D-Drucks gefertigte präzise Nachbildung der Zahnwurzel eines realen Patienten, weshalb die Forschenden von einem „wurzelanalogen" Implantat sprechen. Dieses Implantat ist so konzipiert, dass es nach der Zahnentfernung sofort eingesetzt wird.

Innovative Prozesskette

Entwickelt wurde das Verfahren zur Fertigung des patientenspezifischen Zahnimplantats von einem TU-Forschungsteam, dem Malek Abu-Gharbieh angehört, und das von Eckart Uhlmann geleitet wird. „Wir haben eine Prozesskette entworfen, bei der es gelungen ist, das additive Verfahren des pulverbettbasierten Laserstrahlschmelzens mit nachbearbeitenden, also subtraktiven Verfahren zu verknüpfen", sagt Malek Abu-Gharbieh.

Um die Zahnwurzel eines Patienten additiv fertigen zu können, wird die Zahnwurzel zuerst aus einem 3D-Röntgenbild herausgelesen und aus den dabei gewonnenen Daten in 3D gedruckt. Dabei schmelzt ein Laserstrahl Titanpulver Schicht für Schicht auf. Es schließt sich eine Nachbearbeitung an, deren Ziel es unter anderem ist, die Verbindungsstruktur zwischen Implantat und Zahnersatz zu fertigen. Das bedeutet, dass in die gedruckte Zahnwurzel ein Innengewinde für jenes Teil geschnitten werden muss, welches das Implantat mit der Zahnkrone verbindet. „Denn unser neuartiger Zahnersatz besteht ebenso aus drei Teilen wie der konventionelle –



aus dem Implantat, dem Verbindungsstück, Abutment genannt, und der Zahnkrone", so Abu-Gharbieh. Die Zahnkrone wird nach der Einheilung des Implantats aufgesetzt und schließt die Zahnlücke. Methoden, den ganzen Zahn als ein einziges Teil zu fertigen, gehen mit dem erhöhten Risiko einher, den Zahnersatz zu verlieren: Denn das Implantat würde durch das Kauen sofort belastet werden und hätte keine Zeit zum Einheilen.

Eine Lösung zu finden, in einem durchgängigen Fertigungsprozess das Implantat zu drucken und das innere Gewinde für das Verbindungsstück in das Implantat zu schneiden, war eine echte Herausforderung. „Dass wir das geschafft haben, ist ein großer Erfolg", so Malek Abu-Gharbieh. DT

Quelle: Technische Universität Berlin
Autorin: Sybille Nitsche

Unbekannte Mundbakterien im Fokus

Neue Forschung zur Parodontitis.

FREIBURG IM BREISGAU – Im Mund leben Tausende verschiedene Bakterien, viele davon sind bislang unbekannt. Forscher des Universitätsklinikums Freiburg wollen nun mit einem neuen Ansatz herausfinden, welche dieser Mikroorganismen bei Zahnfleischerkrankungen wie Parodontitis eine Rolle spielen. Das neue Projekt kombiniert zwei Methoden, die in der Darmmikrobiomforschung sehr erfolgreich genutzt wurden. Mit ihnen werden sowohl Erbinformationen als auch die Bakterien selbst untersucht. Ziel des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekts ist es, besser zu verstehen, wie sich das Gleichgewicht der Mundflora bei Erkrankungen verändert.

„Wir wollen die Vielfalt der Bakterien im Mund besser verstehen und gezielt solche Arten kultivieren, die bisher nur durch ihre Gensequenz bekannt waren", sagt Prof. Dr. Ali Al-Ahmad, Projektleiter und Laborleiter des Bereichs Orale Mikrobiologie an der Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie des Universitätsklinikums Freiburg.



Abb. 1: Prof. Dr. Ali Al-Ahmad (links) und Prof. Dr. Fabian Cieplik betrachten unter dem Mikroskop die Probe eines oralen Bakteriums.



Abb. 2: Durch neue Entwicklungen in der klassischen Kulturtechnik können Bakterien erforscht werden, die bislang im Labor kaum gezüchtet werden konnten.

Methoden aus der Darmforschung

Bereits Anfang des Jahres entdeckten die Freiburger Wissenschaftler mit *Dentiradicibacter hellwigii* ein neues Bakterium in einem menschlichen Wurzelkanal. Die Entdeckung macht deutlich, wie wenig erforscht die mikrobielle Welt der Mundhöhle noch ist.

Für das nun von der DFG geförderte Projekt entnehmen Ärzte Proben aus dem Mund von Patienten mit und ohne Parodontitis. Die Forschenden züchten die Bakterien auf zahlreichen unterschiedlichen Nährböden an, was als Culturomics bezeichnet wird. Parallel wird das Erbgut der Bakterien untersucht. Die Kombination dieser beiden Ansätze wurde bisher in erster Linie zur Aufklärung des Darmmikrobioms eingesetzt und führte zur Isolierung vieler bisher unbekannter Bakterien.

„Es gibt im Mund noch immer viele Bakterien, bei denen wir nicht wissen, ob sie uns schützen oder krank machen. Dieses Projekt ist ein wichtiger Schritt, um Licht ins Dunkel zu bringen", sagt Prof. Dr. Fabian Cieplik, Ärztlicher Direktor der Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie des Universitätsklinikums Freiburg. DT

Quelle: Universitätsklinikum Freiburg

Nanotechnik heilt kälteempfindliche Zähne

Innovation funktioniert mit magnetischem Wegweiser.

BANGALORE – Mit magnetisch gelenkten Nanopartikeln lässt sich die Temperaturempfindlichkeit von Zähnen jetzt dauerhaft beheben. Das neue Verfahren haben Forscher des Indian Institute of Science (IISc) gemeinsam mit dem Nanotechnologie- und Gesundheitsunternehmen Theranautilus entwickelt. Ihre Forschungsergebnisse sind in *Advanced Science* publiziert.

CalBots helfen auf Dauer

Die sogenannten Nanopartikel „CalBots" dringen gezielt in die Dentinkanälchen ein – feine Kanäle im Zahn, die direkt zu den Nervenendigungen führen. Unter physiologischen Bedingungen sind diese Kanälchen verschlossen und durch das Zahnfleisch geschützt. Pathologische Veränderungen können jedoch zu einer Offenlegung der Kanäle führen, wodurch Temperaturreize wie Kälte oder Hitze direkt die Nerven stimulieren und Schmerzreaktionen auslösen. Weltweit sind etwa 25 Prozent der Bevölkerung von dieser Form der Dentinhypersensitivität betroffen. Spezielle Zahnpasten können die Kanälchen vorübergehend wieder verschließen, der Effekt hält jedoch meist nur wenige Tage an. Die CalBots blockieren die Kanälchen dagegen dauerhaft.

Die Forscher stellten die CalBots aus einer völlig neuen Klasse von Biokeramik her. Biokeramiken sind wegen ihrer mineralisierenden Eigenschaften in der Orthopädie und Zahnmedizin weitverbreitet, doch für die Behandlung überempfindlicher Zähne erwiesen sie sich als ungeeignet. Also machte sich das Forscherteam auf die Suche nach einem modifizierten Material, das so klein ist, dass es tief in die Kanälchen eindringen kann.

„Wir wollten keine etwas bessere Version dessen entwickeln, was es bereits gibt", sagt Hauptautor Shanmukh Peddi, Postdoktorand am IISc und Mitbegründer von Theranautilus. „Wir wollten eine Technologie entwickeln, die ein echtes Problem auf eine Weise löst, auf die es noch niemand zuvor versucht hat." Dabei sind Nanopartikel auf der Basis von Kalziumsilikat herausgekommen, das vor allem als Isolationsmaterial im Bauwesen bekannt geworden ist. Diese haben einen Durchmesser von 400 Nanometern und enthalten Partikel aus Eisenoxid. Durch ein externes Magnetfeld werden sie in die Tubuli genannten Kanälchen geleitet.

> **Wir wollten eine Technologie entwickeln, die ein echtes Problem auf eine Weise löst, auf die es noch niemand zuvor versucht hat.**

Tests mit Mäusen und Menschen

Die Partikel können Tiefen von 300 bis 500 Mikrometern erreichen. Dort angekommen, verhärten sie sich zu stabilen, zementartigen Stopfen, die die Tubuli verschließen und eine dauerhafte Versiegelung bilden, die die natürliche Umgebung des Zahns nachahmt. Als erste Tests mit extrahierten Zähnen erfolgreich waren, ging das Team zu Tierversuchen über. „Nachdem wir kälteempfindliche Mäuse mit unserer CalBot-Lösung behandelt hatten, begannen sie wieder, kaltes Wasser zu trinken", sagt Peddi. „Es war wie ein Zauber. Wir konnten eine 100-prozentige Verhaltensänderung beobachten. Das war ein großer Moment für uns." Nun stehen klinische Tests mit Probanden an. DT

Quelle: pressetext.de

Teilen Sie **Ihr Wissen**

in unseren **Publikationen!**

Werden Sie Dentalautor/-in!



© mego-studio – stock.adobe.com

JETZT Kontakt aufnehmen unter

dentalautoren.de

OEMUS MEDIA AG

Holbeinstraße 29 · 04229 Leipzig · Deutschland · Tel.: +49 341 48474-0 · info@oemus-media.de