

Muschelproteine eröffnen neue Perspektiven für die Implantatmedizin

Neuartige biomimetische Oberflächenbeschichtung verhindert Infektionen.

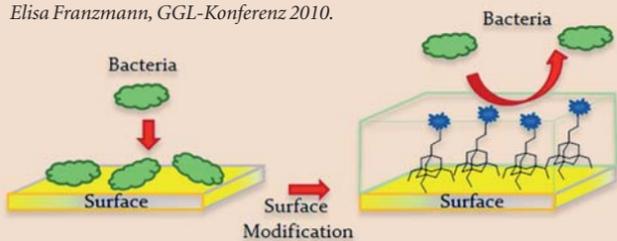
GIESSEN – Im Bereich der funktionellen Oberflächenmodifikation sind in jüngster Zeit in einem breiten Spektrum von Anwendungsfeldern erhebliche Fortschritte erzielt worden. Vor allem in der Medizin und im gesamten Gesundheitssektor können sich geeignete Oberflächenfunktionalisierungen als außerordentlich nützlich erweisen. Die von Prof. Dr. Wolfgang Maison und seinen Mitarbeitern am Institut für Organische Chemie der Justus-Liebig-Universität Gießen gemachte Erfindung eröffnet nun gänzlich neue Perspektiven insbesondere für die Implantatmedizin.

Muschelproteine als Klebstoff

Aufgrund der von den Gießener Wissenschaftlern synthetisierten Ver-

bindungen zur Funktionalisierung von Metall- und Knochenoberflächen ist es möglich, eine dauerhafte und stabile Oberflächenbeschichtung zu erreichen. Als natürliches Vorbild diente den Forschern dabei die unter anderem vom marinen Biofouling an Schiffsrümpfen bekannte einzigartige Anhaftungsfähigkeit von Muscheln. Die sogenannten Muscheladhäsionsproteine zählen zu den stabilsten Klebstoffen, die in der Natur vorkommen.

Elisa Franzmann, GGL-Konferenz 2010.



bindung zu erreichen. Als natürliches Vorbild diente den Forschern dabei die unter anderem vom marinen Biofouling an Schiffsrümpfen bekannte einzigartige Anhaftungsfähigkeit von Muscheln. Die sogenannten Muscheladhäsionsproteine zählen zu den stabilsten Klebstoffen, die in der Natur vorkommen.

Aus den damit verknüpften Eigenschaften ergibt sich ein weites Feld von Einsatzmöglichkeiten. Da mit den neuartigen Verbindungen dauerhafte Oberflächenbeschichtungen sowohl auf medizinisch relevanten Metallen wie etwa Eisen oder Titan als auch direkt auf Knochen und Zähnen realisiert werden können, sind sie beispielsweise für orthopädische Implantate oder

Zahnimplantate von hohem Interesse. „So können etwa durch die Beschichtung Infektionen und das Biofouling, also die Anlagerung von Bakterien und Proteinen, verhindert sowie das Anwachsen des Knochens deutlich verbessert werden“, erläutert Prof. Maison wesentliche Vorzüge der Erfindung.

Biomimetische Verfahren – wachsende Bedeutung

Gerade im Sektor der kosmetischen Zahnmedizin gelten biomimetische Verfahren und Materialien derzeit als Schlüsselfaktoren für die künftige Entwicklung. Im Falle von Zahnimplantaten kommt der langfristigen Biokompatibilität, aber auch der natürlichen Erscheinung aus ästhetischen Gründen eine wachsende Bedeutung zu. Bei orthopädischen Implantaten wie etwa dem stetig zunehmenden Einsatz von Hüft- oder Knieprothesen erweisen sich dauerhafte Beschichtungen ebenfalls als ausschlaggebend für den langfristigen Heilungsverlauf.

„Darüber hinaus lassen sich die international zum Patent angemeldeten Verbindungen aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften allerdings auch in anderen Bereichen vielfältig einsetzen“, betont Dr. Peter Stumpf, Geschäftsführer der TransMIT GmbH. „Denkbar sind beispielsweise entsprechende Oberflächenmodifikationen für Stents, Spritzen und Katheter.“

Die TransMIT GmbH, die 1996 gegründet wurde, erschließt und vermarktet im Schnittfeld von Wissenschaft und Wirtschaft professionell die Potenziale von rund 6.000 Wissenschaftlern von mehreren Forschungseinrichtungen in und außerhalb Hessens. [DI](#)

Quelle: Charlotte Brückner-Ihl., Justus-Liebig-Universität Gießen.



Foto: Gerard Koudenburg

Stabiler natürlicher Klebstoff durch Muschelproteine.

Transluzenter Zahnersatz mittels Nanokristalle

Neuartige Glaskeramiken für die Zahnmedizin entwickelt.

JENA – Einem Wissenschaftsteam unter der Leitung von Prof. Dr. Dr. Christian Rüssel vom Otto-Schott-Institut für Glaschemie an der Friedrich-Schiller-Universität Jena ist es gelungen, neuartige Glaskeramiken mit einer nanokristallinen Struktur herzustellen, die aufgrund ihrer hohen Festigkeit und ihrer optischen Eigenschaften für den Einsatz in der Zahnmedizin geeignet erscheinen. Ihre Forschungsergebnisse haben die Glaschemiker der Universität Jena kürzlich in der Online-Ausgabe des Fachmagazins *Journal of Biomedical Materials Research* veröffentlicht.



Prof. Dr. Dr. Christian Rüssel

Neue optische Eigenschaften

Materialien, die als Zahnersatz infrage kommen sollen, dürfen sich optisch nicht von den natürlichen Zähnen unterscheiden. Dabei ist nicht nur der richtige Farbton wichtig. Der Zahnschmelz ist auch teilweise durchscheinend, was die Keramik ebenfalls sein sollte, so Prof. Rüssel. Um diese Eigenschaften zu erreichen, werden die Glaskeramiken nach einem genau festgelegten Temperaturschema hergestellt: Zunächst werden die Ausgangsstoffe bei rund 1.500 °C geschmolzen, abgekühlt und fein zerkleinert. Anschließend wird das Glas erneut geschmolzen und wieder abgekühlt. Durch kontrolliertes Erhitzen auf rund 1.000 °C werden schließlich Nanokristalle erzeugt. Diese haben eine durchschnittliche Größe von höchstens 100 nm. „Sie sind zu klein, um das Licht stark zu streuen und deshalb wirkt die Keramik transluzent, wie ein natürlicher Zahn“, sagt Prof. Rüssel.

Erhitzen auf rund 1.000 °C werden schließlich Nanokristalle erzeugt. Diese haben eine durchschnittliche Größe von höchstens 100 nm. „Sie sind zu klein, um das Licht stark zu streuen und deshalb wirkt die Keramik transluzent, wie ein natürlicher Zahn“, sagt Prof. Rüssel.

Bis die Materialien aus dem Jenaer Otto-Schott-Institut als Zahnersatz praktisch zum Einsatz kommen können, ist allerdings noch einiges an Entwicklungsarbeit notwendig. Doch die Grundlagen, da ist sich Prof. Rüssel sicher, sind geschaffen. [DI](#)

Original-Publikation: Dittmer M, Rüssel C.: Colorless and high strength MgO/Al₂O₃/SiO₂ glass-ceramic dental material using zirconia as nucleating agent. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2011 Nov 21. doi: 10.1002/jbm.b.31972, Quelle: Friedrich-Schiller-Universität Jena, ZWP online.



Die Glaskeramiken werden gemäß einem genau angegebenen Temperaturschema erzeugt.

ANZEIGE

Das erste Laser-Lok® Implantat für enge Interdentalräume.



Die **Laser-Lok® Mikrorillen** sind eine Reihe zellgroßer Rillen um den Hals der BioHorizons Implantate, die mittels eines hochpräzisen Lasers aufgebracht wurden.

Die geschützten Mikrorillen stellen die einzige innerhalb der Branche genehmigte Oberfläche dar, die sowohl eine natürliche Bindegewebsverbindung aufbaut als auch einen ästhetischen Langzeiterfolg durch Stabilisierung des Hart- und Weichgewebes zeigt.

Erfahren Sie mehr über Laser-Lok® 3.0mm unter:
www.biohorizonsimplants.de/LaserLok3mm.pdf

BioHorizons® GmbH
 Bismarckallee 9
 79098 Freiburg
 Tel.: +49 (0)761/55 63 28 -0
 FAX: +49 (0)761/55 63 28 -20/-21
info@biohorizons.com
www.biohorizons.com