

Damit beim Zahnarzt die Kunststofffüllungen rasch aushärten ...

Forscher lassen Kunststoffe für Medizin schnell und günstig härten.

Löcher in Zähnen werden oft mit Füllungen aus flüssigem Kunststoff gestopft. Ausgehärtet werden diese Komposite, die im Mund modelliert werden, meist mithilfe von Photoinitiatoren (PI) und energiereicher Strahlung. Der chemische Zusatz bildet unter dem Einfluss von ultravioletter oder sichtbarer Strahlung reaktive Zwischenprodukte aus, die erst die gewünschte Polymerisationsreaktion auslösen. Dabei ist die Reaktivität des PI entscheidend für die Polymerisationsgeschwindigkeit – und damit etwa auch für die Dauer der zahnärztlichen Behandlung von Karies – sowie die Durchhärtungstiefe der Zahnfüllung.

Im medizinischen Bereich werden bereits seit etlichen Jahren nicht toxische, germaniumbasierte Photoinitiatoren eingesetzt, wie Michael Haas vom Institut für Anorganische Chemie gegenüber der APA beschrieb. Diese PI absorbieren langwelligeres Licht und benötigen im Vergleich zu anderen Verbindungen kein gesundheitlich bedenkliches UV-Licht. Im Dentalbereich haben sie sich bereits etabliert, obwohl ihre Produktion teuer kommt: Die Herstellungskosten für ein Kilogramm liegen laut Haas nämlich derzeit in der Größenordnung eines neuen Kleinwagens.

Einfacher, effizienter und kostengünstiger

„Angesichts der geringen Mengen, die für Zahnfüllungen benötigt werden, fällt der Preis des Photoinitiators in der Dentalbranche kaum ins Gewicht. Für andere Anwendungen war die teure Produktion aber ein Hemmschuh“, erklärte der Chemiker. In diesem Bereich



Photoinitiatoren auf Germaniumbasis brauchen nur sichtbares Licht, um zu zerfallen und so für die Aushärtung von Kunststoffpasten zu sorgen.

hat der Grazer Experte, der sich seit Jahren mit der Erforschung innovativer Photoinitiatoren beschäftigt, einiges weitergebracht: Er hat eine neue Herstellungsmethode für germaniumbasierte PI entwickelt, die deutlich einfacher, effizienter und kostengünstiger sein soll und im Gegensatz zur konventionellen Synthese auch noch ohne Schwefel auskommt.

„Es ist uns gelungen, einen alternativen Zugang zu dieser Verbindungsklasse zu etablieren, der einstufig ist und die Isolierung des Produkts geradezu simpel macht“, führte Haas aus. „Bei unserer Reaktion wird kein Schwefel als Schutzgruppe, sondern Silizium einge-

setzt“, schilderte Haas. In dem Prozess werden simultan mehrere siliziumbasierte Schutzgruppen abgespalten. Die gewünschte Verbindung wird anschließend durch simples Auskristallisieren isoliert. Mit der neuen Methode würden sich nunmehr weitere interessante biomedizinische Anwendungen – etwa in der Herstellung von Kontaktlinsen, Prothesen, neuartigen Implantaten oder künstlichem menschlichen Gewebe – ergeben.

Mit einem Industriepartner aus dem Bereich der Zahnmedizin (Ivoclar Vivadent AG) haben die Forscher den neuen Syntheseprozess bereits erforscht und getestet. Das Dentalunternehmen hatte schon bisher einen toxikologisch unbedenklichen Photoinitiator auf Germaniumbasis angeboten. Für diesen sei die Synthese bisher jedoch aufwendig und mehrstufig abgelaufen, außerdem lagen Ausbeuteverluste vor. Durch die beabsichtigte Markteinführung des neuen Photoinitiators werden Zahnfüllungen aus Sicht des Grazer Experten künftig signifikant günstiger sein.

Haas ortet auch Potenzial für weitere biomedizinische Anwendungen wie etwa Kontaktlinsen: Hier waren die gesundheitlich unbedenklichen Initiatoren auf Germaniumbasis bisher überwiegend zu teuer und es wurde auf phosphorbasierte Photoinitiatoren zurückgegriffen. „Interessant wird es überall dort, wo die Verwendung von nicht toxischen Materialien von zentraler Bedeutung ist“, betonte Haas. [DI](#)

Quelle: www.medinlive.at

Zahnschmelzfreundliches Bleaching

Forscher der Universität Sichuan entwickeln spezielles Bleichgel.

Die hohen Mengen an Wasserstoffperoxid in herkömmlichen zahnärztlichen Bleaching-Behandlungen können den Zahnschmelz schädigen und zu Zahnempfindlichkeit sowie Zahnfleischreizungen führen. Bleichmittel für den Hausgebrauch enthalten zwar weniger Peroxid, benötigen aber in der Regel eine mehrwöchige Behandlung bei gleichzeitig geringer Wirksamkeit.

Bestrahlung mit Nahinfrarotlicht

Daher haben Xingyu Hu und Kollegen ein Gel entwickelt, das die Zähne sicher aufhellt, ohne zu brennen, wenn es mit Nahinfrarotlicht (NIR) bestrahlt wird. Sie stellten Nanopartikel aus sauerstoffarmem Titandioxid (TiO_{2-x}) her, die die Hydroxylproduktion aus Wasserstoffperoxid katalysierten. Die Bestrahlung dieser Partikel mit NIR-Licht erhöhte ihre katalytische Aktivität, die mit orangefarbenem, teefarbenem oder rotem Farbstoff gefärbte Zahnproben innerhalb von zwei Stunden nach der Bestrahlung vollständig bleichen. Daher mischten sie diese Nanopartikel in ein Gel, das Carbomer-Gel und 12 Prozent Wasserstoffperoxid enthielt.

Sie trugen es auf natürlich gefärbte Zahnproben auf und behandelten sie eine Stunde lang mit NIR-Licht. Überraschenderweise erzielte ein selbst hergestelltes Bleichgel auf der Grundlage dieses neuartigen Systems mit 12 Prozent HP die gleiche Aufhellungsleistung wie ein Zahnbleichmittel mit 40 Prozent HP.

Grundstein für neue Zahnbleichstrategie gelegt

Die triviale Zerstörung des Zahnschmelzes, der sichere Temperaturbereich und die gute Zytokompatibilität der TiO_{2-x} -Nanopartikel zeugten ebenfalls von der Sicherheit dieser Zahnbleichstrategie.

Die Forschungsarbeit „Photothermal-Enhanced Fenton-like Catalytic Activity of Oxygen-Deficient Nanotitania for Efficient and Safe Tooth Whitening“ wurde kürzlich in *ACS Applied Materials & Interfaces* veröffentlicht. DOI: 10.1021/acsami.1c06774 [DI](#)

Quelle: ZWP online

ANZEIGE

calaject.de

„schmerzarm+komfortabel“

Zahnvorsorge bei Hypertonie und Diabetes besonders wichtig

Eine große Kohortenstudie stellte fest, dass Patienten mit Vorerkrankungen einen schlechteren Zahnstatus hatten als gesunde Probanden.

Nichtübertragbare Krankheiten und orale Erkrankungen haben mehrere gemeinsame Merkmale, sie sind alle multifaktoriell, chronisch und fortschreitend. Insbesondere orale Erkrankungen teilen einige wichtige Risikofaktoren mit nichtübertragbaren Krankheiten (NCDs), die mit übermäßigem Zuckerkonsum verbunden sind, wie Diabetes und Adipositas. Zudem sind orale Erkrankungen chronisch-entzündliche Erkrankungen, welche im gesamten Körper Entzündungen her-

Bluthochdruck hatte den größten Einfluss auf die Zahngesundheit

Insgesamt 5.388 Personen hatten mehr als eine NCD, darunter Bluthochdruck, Diabetes mellitus (DM), Hyperlipidämie, Herz-Kreislauf-Erkrankungen (CVD) und Osteoporose. Der durchschnittliche DMFT-Score betrug $8,62 \pm 7,10$ in der NCD-Gruppe und war somit signifikant höher als in der Gruppe ohne NCD ($5,53 \pm 5,48$) ($p < 0,001$). Bluthochdruck



vorrufen können. Aus diesen Gründen hat die Forschung zum wechselseitigen Zusammenhang zwischen oralen Erkrankungen und anderen nichtübertragbaren Krankheiten in den letzten Jahren verstärkte Aufmerksamkeit bekommen.

Zahnstatus wurde mit DMFT-Score bestimmt

Eine aktuelle Studie aus Korea hat nun untersucht, ob der Zahnstatus, repräsentiert durch den DMFT-Wert (Methode zur Kariesrisikobestimmung), durch das Vorhandensein von nichtübertragbaren Krankheiten beeinflusst wird. Außerdem sollte bestimmt werden, welche nichtübertragbaren Krankheiten einen größeren Einfluss auf den Zahnstatus hatten.

Große Studie mit über 10.000 Probanden

Die retrospektive Querschnittsstudie umfasste insgesamt 10.017 Personen. Das Vorhandensein von nichtübertragbaren Krankheiten wurde auf der Grundlage der selbstberichteten Anamnese erfasst, die in der zahnärztlichen Krankenakte jedes Patienten aufgezeichnet war. Der individuelle DMFT-Score wurde auf der Grundlage der zahnärztlichen Aufzeichnungen und Röntgenaufnahmen bewertet.

war der einflussreichste Faktor. Osteoporose, DM und CVD waren wichtige Risikofaktoren, die in einigen Subgruppen ausschlaggebend waren.

Zahnärztliches Screening von Patienten mit Vorerkrankungen wichtig

NCD-Patienten hatten einen schlechteren Zahnstatus als gesunde Probanden. Die Autoren halten deshalb ein besseres zahnärztliches Screening von Patienten mit nichtübertragbaren Krankheiten für erforderlich, um Zahnverlust durch Karies zu verhindern. Dies ist insbesondere bei Patienten wichtig, bei denen mehrere Erkrankungen gleichzeitig vorliegen. [DI](#)

Literatur:

Kim HJ, Cho Y, Noh Y, Joo JY, Park HR (2021). A decision tree to identify the combinations of non-communicable diseases that constitute the highest risk for dental caries experience: A hospital records-based study. *PLOS ONE*, 16(10), e0257079. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257079>.

Quelle und Rechte: DeutschesGesundheitsPortal