

Helfer mit Schattenseite

Zu hohe Fluoridwerte stören den Calciumhaushalt der Zahnschmelz-produzierenden Zellen.

© MQ-Illustrations – stock.adobe.com



NEW YORK – Fluorid schützt unsere Zähne vor Karies, kann sie aber auch schädigen – und unschöne Flecken verursachen. Warum eine zu hohe Fluoriddosis gerade bei Kindern schädlich ist, haben nun Forscher herausgefunden. Demnach stört das Fluorid die Funktion der Zahnschmelz-produzierenden Zellen und damit den Calciumeinbau in den Schmelz. Dadurch kommt es bei Kindern während der Zahnbildung zu bleibenden Flecken und Zahnschmelzschäden.

Der Zahnschmelz ist das mit Abstand stabilste Material des Körpers und eines der härtesten Materialien der Natur. Er besteht zu 95 Prozent aus anorganischen Mineralen, denen eine spezielle Schichtung ihre besondere Festigkeit verleiht. Doch so hart der Schmelz auch ist, Kariesbakterien, Säuren und möglicherweise auch bestimmte Umweltchemikalien können ihm zusetzen.

Wenn diese Zellen zu viel Fluorid abbekommen, leiden sie unter anhaltendem Stress und können das Calcium nicht mehr richtig verarbeiten. Das beeinträchtigt die Bildung der Schmelzkristalle und damit die Mineralisierung des calciumhaltigen Zahnschmelzes.

Viel hilft nicht viel, sondern schadet

Um die Zähne davor zu schützen, werden den meisten Zahnpasten heute Fluoride zugesetzt. Diese chemischen Verbindungen fördern die Mineralisierung des Zahnschmelzes und verringern seine Anfälligkeit gegenüber Säuren. Wichtig ist dies vor allem bei Kindern, bei denen sich die endgültigen Zähne im Kiefer noch entwickeln.

Doch das Fluorid hat auch eine Schattenseite: Nimmt ein Kind in der kritischen Phase des Zahnwachstums zu viel davon auf, kann es eine Fluorose entwickeln. Dabei kommt es zu fleckig-weißen Ver-

färbungen im Zahnschmelz, rauen Stellen oder sogar zu schwach mineralisierten Stellen. Das Problem dabei: Weil Zahnschmelz im Gegensatz zu Knochen nicht nachwächst oder sich reparieren kann, bleiben diese Schäden für immer.

Fluorid stört Calciumhaushalt der Zahnschmelz-Zellen

«Angesichts der Häufigkeit dentaler Fluorose und des geringen Wissens über die dahinterstehenden zellulären Mechanismen, ist es wichtig, dieses Problem genauer zu erforschen», erklärt Francisco Aulestia von der New York University. Immerhin betrifft die Fluorose in den USA fast ein Viertel aller Kinder und auch in Europa ist sie häufig. Wie sie zustande kommt, haben die Forscher nun näher untersucht. Dafür setzten sie Kulturen von Zahnschmelz-produzierenden Zellen – Ameloblasten – erhöhten Dosen von Natriumfluorid aus.

Es zeigte sich: Zu viel Fluorid stört den Calciumhaushalt der Ameloblasten und verringert die Calciumvorräte in diesen Zellen. Dadurch fehlt es bei der Produktion der Zahnschmelzminerale an Calciumnachschub. Hinzu kommt, dass auch die Mitochondrien – die Energielieferanten der Zellen – unter einer zu hohen Fluoriddosis litten, wie die Forscher berichten. Sie beobachteten zudem eine veränderte Genaktivität, die auf erhöhten Zellstress hindeutete.

Vom Zellstress zu Zahnschäden

«Das gibt uns einen Einblick darin, wie die Fluorose entsteht», sagt Aulestias Kollege Rodrigo Lacruz. «Wenn diese Zellen zu viel Fluorid abbekommen, leiden sie unter anhaltendem Stress und können das Calcium nicht mehr richtig verarbeiten. Das beeinträchtigt die Bildung der Schmelzkristalle und damit die Mineralisierung des calciumhaltigen Zahnschmelzes.» Die Folge sind die typischen Verfärbungen und Schäden im Zahnschmelz.

Interessanterweise führt nur eine zu hohe Dosis von Natriumfluorid zu diesen Reaktionen. Die verwandten Verbindungen Natriumchlorid oder Natriumbromid dagegen zogen keine Störungen im Calciumhaushalt nach sich. «Das bestätigt, dass tatsächlich das Fluorid diese Veränderungen bewirkt», so Aulestia und seine Kollegen. Andere potenziell mineralbildenden Zellen, beispielsweise aus der Niere, zeigten die Überempfindlichkeit gegenüber Fluoriden nicht. **DT**

Quellen: Scinexx/New York University

Traditionelle Naturzahnpflegeprodukte

Bambuszahnbürste und Kaustäbchen versus klassische Zahnbürste.

LEIPZIG – Eine Studie aus Malaysia untersucht, ob traditionelle Methoden der Zahnpflege hinsichtlich ihrer Wirksamkeit mit herkömmlichen Zahnbürsten mithalten können. Das Ergebnis hebt den Stellenwert der individuellen motorischen Fähigkeiten über die Faktoren Material und Technologie.

Die Studie wurde konzipiert, um die Wirksamkeit der *Salvadora per-*

sica Zahnbürste (MTB), des *Salvadora persica* Kausticks (MCS) und einer Standardzahnbürste (STB) bei der Kontrolle von Plaque und Gingivitis zu vergleichen. Insgesamt 78 Teilnehmer wurden nach dem Zufallsprinzip in drei Gruppen eingeteilt und angewiesen, das ihnen zugewiesene Mundhygieneinstrument drei Wochen lang auf standardisierte Weise zu benutzen. Sie erfüllten bestimmte Einschlusskriterien wie z. B. systemisch gesund zu sein, mehr als 20 Zähne zu haben und einen Basis-Parodontaluntersuchungsscore von 0, 1 oder 2 zu haben, ohne dass parodontale Taschen grösser als 5,5 mm waren.

Die klinischen Ergebnisse wurden anhand des Plaque-Index (PI) und der parodontal entzündeten Oberfläche (PISA) bei Studienbeginn, eine und drei Wochen nach der Intervention gemessen. Die Datenanalyse erfolgte mithilfe einer Varianzanalyse mit gemischtem Modell für kontinuierliche Variablen und dem exakten Test von Fisher für kategorische Variablen.

Ergebnisse

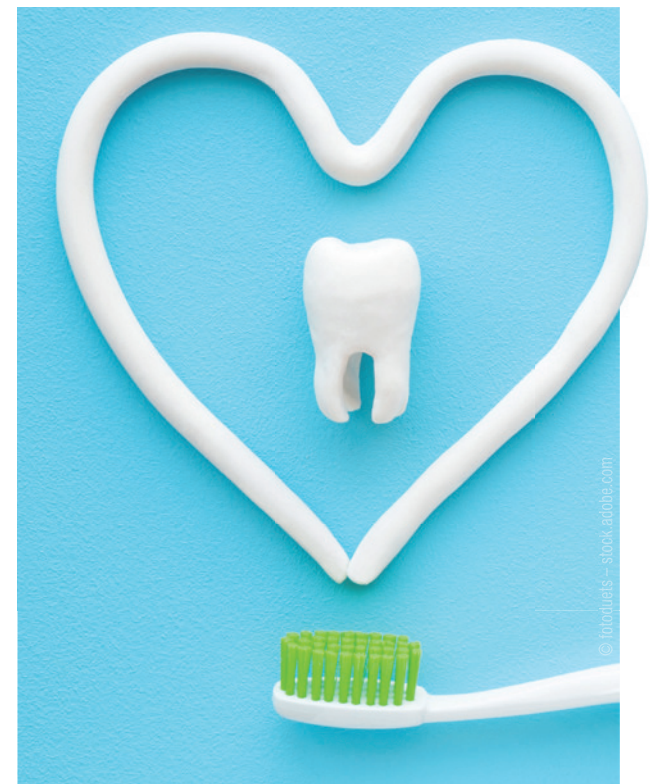
Alle drei Gruppen zeigten signifikante Verbesserungen der Plaquewerte und des Schweregrads der Gingivitis vom Ausgangswert bis drei Wochen nach der Intervention. Die Kaustick-Gruppe zeigte eine signifikante Verbesserung der mittleren PISA-Werte der Frontzähne im Vergleich zu den Gruppen mit Bambuszahnbürste und klassischer Zahnbürste. Es gab jedoch keinen signifikanten Unterschied zwischen den drei Gruppen in Bezug auf die Verringerung des Plaqueindex oder den Gesamtschweregrad der Gingivitis. Dies deutet darauf hin, dass Naturzahnpflegeprodukte bei richtiger Anwendung ebenso wirksam sind wie Standardzahnbürsten, was die Plaquekontrolle und die Gesundheit des Zahnfleisches betreffen. Die Wirksamkeit dieser Mundhygienemittel hängt jedoch von der richtigen Anwendungstechnik ab. **DT**

Quellen: ZWP online/nature.com

Gesundes Zahnfleisch, gesundes Herz

Verbindung zwischen parodontalen Erkrankungen und kardiovaskulärer Gesundheit nachgewiesen.

STORRS – Parodontalerkrankungen stehen in direktem Zusammenhang mit der Ansammlung von Mikroorganismen in den Zahnfleischtaschen, die zu einer Entzündung des Zahnfleisches führen können und beim Zähneputzen oder der Verwendung von Zahnseide Blutungen verursachen. Von den vielen Mikroorganismen, die in parodontalen Krankheitsbereichen nachgewiesen werden, sind nur wenige entscheidend für das Auftreten der Parodontitis. Diese haben die Fähigkeit, in das Zahnfleisch einzudringen und dort eine verstärkte Entzündungsreaktion sowie Zerstörungen des Zahnstützgewebes zu verursachen. Besonders hervorzuheben ist *Porphyromonas gingivalis*, ein Bakterium, das zahlreiche Virulenzfaktoren produziert und somit lokal Gewebeerstörungen um die Zähne fördern kann. Darüber hinaus kann *P. gingivalis* in den Blutkreislauf gelangen, wo es entweder weisse Blutkörperchen, die Monozyten, aktiviert, die sich dann an die Wände der Arterien anheften oder in diese eindringen können. Dies führt zu einer Entzündung der Arterienwände und der Ansammlung von Cholesterin und anderen Lipiden in den Entzündungszellen.



Ein weiterer Mechanismus zur Förderung von Arterienwandentzündungen ist die direkte Ablagerung bakterieller Virulenzfaktoren in den Arterienwänden, was chronische Entzündungen begünstigen kann. Diese Veränderungen in den Arterienwänden führen zur Bildung von atherosklerotischen Plaques, die letztendlich die Arterien blockieren und so zu Herzinfarkten, Schlaganfällen oder anderen ernsthaften kardiovaskulären Problemen führen können.

Dr. Frank Nichols, Professor für Parodontologie an der UConn School of Dental Medicine, hat in seiner Forschung neuartige Lipidklassen beschrieben, die von *P. gingivalis* und anderen Mikrobenarten innerhalb des Bakterienstammes (Bacteroidota) produziert werden. Diese Lipide sind in erkrankten Zähnen von Parodontitispatienten reichlich vorhanden, aber auch im gesamten Körper nachweisbar – in Blut, Arterienwänden mit atherosklerotischen Plaques, Gehirnproben und im Magen-Darm-Trakt. Letzterer könnte eine bedeutende Quelle dieser bakteriellen Lipide sein. Die Kontamination des Blutes mit diesen Lipiden kann zur systemischen Aktivierung von Immunzellen führen, wobei ein Teil dieses Prozesses zu Veränderungen in den Arterienwänden und zur Bildung von atherosklerotischen Plaques führen kann. Weitere schwerwiegende systemische Effekte sind möglich.

Bei parodontalen Erkrankungen sammeln sich die neuartigen Lipide auf den Zähnen an, wenn bakterielle Plaque-Organismen sterben und sich zu Zahnstein mineralisieren. Zahnstein, der sich im Zahnfleischtasche bildet, enthält besonders hohe Konzentrationen von *P. gingivalis*-Lipiden, die zur Ansammlung spezifischer Lipide im erkrankten Zahnfleischgewebe beitragen können. Die Ansammlung von subgingivalem Zahnstein erfolgt zwar relativ langsam, doch wenn sie nicht durch regelmäßige Zahnreinigungen entfernt wird, wird der Zahnstein im Laufe der Zeit immer schwieriger zu beseitigen und enthält zunehmend mehr bakterielle Lipide. **DT**

Quellen: Medical Xpress/University of Connecticut