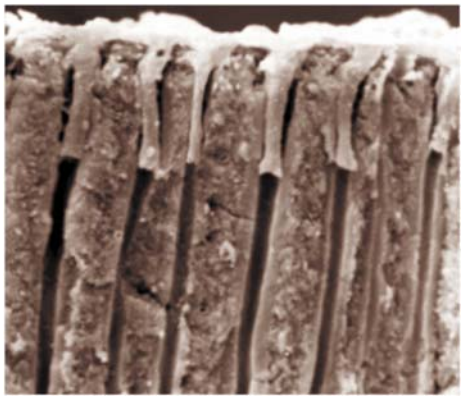
SCIENTIFIC REPORT

Fluoridierung



VOCO GmbH, Abteilung Wissenskommunikation

Anton-Flettner-Str. 1-3
D-27472 Cuxhaven

Tel.: +49 (0)4721-719-1111
Fax: +49 (0)4721-719-109

info@voco.de
www.voco.de

Mit Bifluorid, und Profluorid Varnish stellt VOCO verschiedene fluoridhaltige Präparate zur Verfügung, die trotz einiger Unterschiede eines gemein haben: Die Bildung von Calciumfluoriddepots an der Zahnoberfläche sowie die Bildung von Fluorapatit.

Es ist allgemein anerkannt, dass Fluoridierungspräparate den Zahn vor Demineralisierung schützen. Nach welchen Mechanismen dies geschieht, soll im Folgenden näher betrachtet werden. Dabei gilt es zwischen zwei wesentlichen Vorgängen zu unterscheiden: Der Bildung von Calciumfluoriddepots und der Entstehung von Fluorapatit. Dabei ist die Ausbildung von Calciumfluoriddepots an der Zahnoberfläche stets der einleitende Schritt zur Bildung von Fluorapatit.

Abscheidung von Calciumfluorid

Auf dem Markt befinden sich unzählige Fluoridierungspräparate, die eines gemeinsam haben - sie setzen Fluoridionen frei. Ob sie in Form von anorg. Salzen (z.B. Natriumfluorid oder Natriummonofluorphosphat) oder org. Salzen (z.B. Aminfluoride) eingebracht werden, ist dabei völlig unerheblich. Im Speichel sind in hoher Zahl Calciumionen gelöst, die mit den freigesetzten Fluoridionen wechselwirken. Es entsteht Calciumfluorid. Calciumfluorid ist ein schwerlösliches Salz und wird als Feststoff ausgefällt. Da die Zähne stets mit Speichel bedeckt sind, geschieht diese Abscheidung bevorzugt an den Zahnoberflächen. In der nachfolgenden Abbildung ist die Abscheidung von Calciumfluorid in einer rasterelektronenmikroskopischen Aufnahme visualisiert.

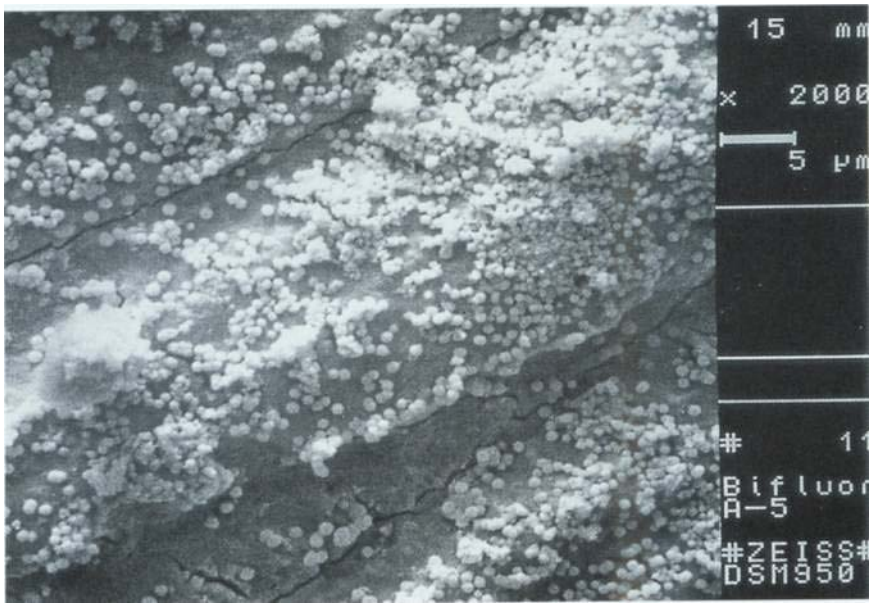


Abbildung 1: Calciumfluoridglobuli auf der Zahnoberfläche (REM-Aufnahme, Universität Freiburg)

VOCO DIE DENTALISTEN

Auf der Zahnoberfläche abgeschiedenes Calciumfluorid hat eine Schutzfunktion in zweierlei Hinsicht. Zunächst bildet das abgeschiedene Salz eine physikalische Barriere und schützt allein hierdurch die Zahnhartsubstanz vor äußeren Einflüssen. Daneben erfüllt Calciumfluorid aber noch eine weitere wichtige Funktion, die Förderung der Bildung von Fluorapatit.

Bildung von Fluorapatit

Der Zahn bzw. sein Hauptbestandteil Hydroxylapatit ($Ca_5(PO_4)_3OH$) demineralisiert unter Säureeinfluss. Dabei werden initial Hydroxidionen (OH^-) durch Angriff von Protonen (H^+) unter Wasserbildung (H_2O) aus dem Kristall entfernt und dieser dadurch destabilisiert. Der weitere Abbau der Apatitstruktur ist Folge dieser ersten Reaktion. Im Fluorapatit ($Ca_5(PO_4)_3F$) sind die normalerweise von Hydroxidionen besetzten Plätze mit Fluoridionen belegt. Man erkennt auf den ersten Blick, dass die initiale Reaktion im Fluorapatit nicht mehr stattfinden kann. Erst bei wesentlich stärkeren Säureangriffen wird Fluorapatit (nach dann anderen Mechanismen) gelöst. Bei der Tiefenfluoridierung sollen nun Hydroxidionen bewusst durch Fluoride ersetzt werden. Da die Plätze im Kristallgitter natürlich zunächst „freigemacht“ werden müssen, geschieht dies bevorzugt in Anwesenheit von Säuren. Diese entfernen Hydroxidionen, die entstehende Lücke im Kristall kann dann von freien Fluoridionen besetzt werden. Da Calciumfluorid bei niedrigeren pH-Werten löslicher wird, sind diese bei Säureangriffen auch zugegen. Die Calciumfluoriddepots geben also Fluoride in genau den Situationen frei, wenn sie für die Bildung von Fluorapatit benötigt werden und sind damit ein integraler Bestandteil der Bildung von Fluorapatit.

Schlussfolgerungen

Calciumfluoriddepots auf der Zahnoberfläche stellen einen wichtigen Bestandteil der Stärkung der Zähne vor Demineralisierung bei Säureangriffen dar. Aus diesem Grund sollte dieser Schutzschild stets erhalten bleiben und immer dann, wenn er durch Eingriffe des Zahnarztes beschädigt wurde, wieder neu aufgebaut werden. Zum einen betrifft dies die professionelle Zahnreinigung, bei der die Calciumfluoriddepots nahezu vollständig von der Zahnoberfläche entfernt werden. Auf der anderen Seite betrifft dies auch die Füllungstherapie, bei der in den um die Füllung gelegenen Zahnbereichen die Depots ebenfalls abgetragen werden. Ein Aufbau durch Zähneputzen mit fluoridhaltiger Zahnpasta allein würde mehrere Wochen bis Monate dauern - eine Zeit, in der die Zähne nur unzureichend geschützt sind. Demnach sollte nach jeder professionellen Zahnreinigung und im Idealfall auch nach jeder Behandlung, bei der durch Bohren oder Polieren Zahnoberflächen freigelegt werden, eine Fluoridierungsmaßnahme erfolgen.

Fazit: Die Ausbildung von Calciumfluoriddepots auf der Zahnoberfläche ist ein integraler Bestandteil des Schutzes der Zähne vor Demineralisierung. Daher sollte nach jeder Behandlung, die einen Verlust dieser Depots mit sich bringt, eine Fluoridierungsmaßnahme erfolgen.