

Keine Desintegration von Glaskeramik durch Aminfluorid

*Eine klinische Untersuchung mittels
eines In-situ-Tests*

Tanja Windeler

Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Zürich, Klinik für Präventivzahnmedizin,
Parodontologie und Kariologie

Schlüsselwörter:
Aminfluorid, Empress, Prävention,
Oberflächendesintegration

Korrespondenzadresse:
Professor Dr. Thomas Imfeld
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Zürich
Klinik für Präventivzahnmedizin, Parodontologie und
Kariologie
Plattenstrasse 11, CH-8028 Zürich
Tel. +41-1-634 32 71
Fax +41-1-634 43 08
E-Mail: windeler@swissonline.ch
Thomas.imfeld@zzmk.unizh.ch

(Texte français voir page 45)

Material und Methoden

Die Untersuchung wurde mithilfe eines In-situ-Tests an zehn Probanden (fünf Frauen und fünf Männern) durchgeführt. Die Testanordnung basierte auf dem ICT (Intraoral Cariogenicity Test), der 1964 erstmals vorgestellt wurde (KOULOURIDES & VÖLKER 1964).

Bei jedem Probanden wurden Alginateabdrücke des Ober- und Unterkiefers genommen und auf den Modellen intraorale Pro-

bensträger aus Kaltpolymerisat hergestellt (Abb. 1). Die Träger waren bukkal im Unterkiefer platziert und mittels Drahtklammern an den Zähnen fixiert (Abb. 2). Jeder Proband trug einen Probensträger im dritten und einen im vierten Quadranten. Jeder Probensträger enthielt zwei runde Vertiefungen, in die jeweils ein laborgefertigtes Empressplättchen eingelegt wurde. Die Empressplättchen waren nach Herstellerangaben (Ivoclar, Schaan, FL) von einem Dentallabor (Labor Arteco, Zürich, CH) hergestellt worden. Sie hatten einen Durchmesser von ca. 7 mm

Der Nutzen des Einsatzes von Fluoriden zur Prophylaxe von Zahnschäden ist heutzutage in der Zahnmedizin unumstritten (HOTZ 1996). Dabei stellt sich die Frage, inwieweit Fluoride auch andere in der Mundhöhle verwendete zahnärztliche Materialien beeinflussen. In der Literatur gibt es verschiedene Arbeiten, die sich mit diesem Thema befassen (SPOSETTI et al. 1986, ANUSAVICE 1992, PATYK & HUSUNG 1998). Diese kommen durchweg zu dem Schluss, dass Fluoridprodukte keramische Restaurationmaterialien angreifen, indem sie die Oberfläche anätzen. Es handelt sich bei diesen Untersuchungen jedoch in allen Fällen um Laborversuche, in denen Keramikproben entweder mit verschiedenen fluoridhaltigen Prophylaxemitteln beschichtet oder in Säuren eingelegt worden sind. Die dabei verwendeten Einwirkzeiten waren in den meisten Fällen sehr lang und entsprachen damit in keiner Weise der empfohlenen Anwendung dieser Substanzen im Rahmen der zahnmedizinischen Prophylaxe. Ausserdem wurden dadurch relevante physiologische Parameter der Mundhöhle wie z.B. die speichelbedingte Clearance oder die Funktion des Pellikels nicht berücksichtigt (MEURMAN & FRANK 1991, HANNIG 1998). In dieser Studie sollte daher untersucht werden, inwieweit die Bedingungen in der Mundhöhle die Ätzwirkung von Fluoriden beeinflussen.



Abb. 1 Ansicht der intraoralen Probenträger auf dem Modell
 Fig. 1 Vue d'une paire de porte-échantillons sur le modèle



Abb. 2 Probenträger mit eingepassten Empressproben, Ansicht von bukkal
 Fig. 2 Porte-échantillon après adaptation des deux disques-échantillons en céramique Empress; vue vestibulaire

und eine Dicke von ca. 1,5 mm und wurden mit einem Silikonabdruckmaterial (President light body, Coltène, Altstätten, CH) so in den Probenträgern fixiert, dass sie mit der Oberfläche bündig abschlossen.

Vor dem Einsetzen in die Probenträger wurde bei allen Keramikproben die Oberflächenrauigkeit mittels Oberflächenabtastung (Talysurf 50, Rank-Taylor-Hobson) in zwei Richtungen gemessen. Bei den Probanden wurden vor Versuchsbeginn die stimulierte Speichelfliessrate und der Speichel-pH bestimmt. Dafür wurde fünf Minuten auf einem Paraffinblock gekaut und der Speichel während dieser Zeit in einem Gefäss gesammelt und anschliessend gewogen.

Die Probenträger wurden in der Mundhöhle der Probanden eingepasst. Die Versuchsteilnehmer wurden über den Versuchsablauf und die Behandlung der Proben instruiert und gaben ihr Einverständnis.

Die Probenträger wurden jeweils an einem Sonntag gegen Mittag eingesetzt, um während einer Vorlaufzeit von 12 Stunden eine Pellikelbildung auf den Keramikproben zu gewährleisten. In dieser Zeit wurden die Proben nicht behandelt. Sie wurden anschliessend während 10 Tagen und Nächten in situ getragen (Montag-Freitag, Montag-Freitag). An dem dazwischenliegenden Wochenende wurden sie in Leitungswasser ge-

lagert, um den Probanden eine Pause zu ermöglichen und damit die Compliance zu erleichtern.

Während der Mahlzeiten und für die Mundhygiene der Probanden wurden die Probenträger herausgenommen und in Leitungswasser gelagert. Während der Versuchsdauer wurde für die eigene Mundhygiene sowie für die Behandlung der Proben die fluoridfreie Zahnpaste Aronal forte (GABA AG, Therwil, CH) verwendet. Für die Bearbeitung der Proben selbst wurden als Zahnpaste Aronal forte, als Fluoridierungsmittel Elmex-Gelée sowie Elmex-super-soft-Zahnbürsten (alle Produkte GABA AG, Therwil, CH) verwendet.

Der eigentliche Ablauf des Versuchs gestaltete sich folgendermassen: An einem Sonntagmittag wurden die Probenträger zur Pellikelbildung im Mund eingesetzt und getragen, es erfolgte ansonsten keine weitere Behandlung an diesem Tag.

Am nächsten Morgen wurden die rechte und die linke vordere Probe der beiden Probenträger mit Aronal forte und der Zahnbürste Elmex super soft gebürstet. Die hinteren Proben blieben unbehandelt. Am Abend wurde die rechte vordere Probe mit Aronal forte gebürstet, die hintere rechte Probe blieb unbehandelt. Auf die linken Proben wurde Elmex-Gelée mit dem Finger aufgetragen, sodass sie bedeckt waren. Die vordere linke Probe wurde nach einer Minute Einwirkungszeit für eine weitere Minute mit dem Elmex-Gelée gebürstet, auf der hinteren Probe wirkte das Gelée ohne weitere Behandlung ein. Anschliessend wurde das Gelée von beiden Proben mit Wasser abgespült und die Probenträger für die Nacht wieder in den Mund eingesetzt (Tab. I). Dieses Behandlungsprotokoll wurde von Montag bis Freitag durchgeführt. Am Samstagmorgen wurden die Probenträger herausgenommen und bis Sonntagmittag in Wasser gelagert. Dann wurden sie zur Pellikelbildung wieder eingesetzt und ab Montag das Programm der Vorwoche von Montag bis Freitag wiederholt. Am zweiten Samstag wurden die Probenträger herausgenommen und bis zur Auswertung in Wasser gelagert. Anschliessend wurde erneut die Oberflächenrauigkeit der Empressplättchen gemessen.

Resultate

Die Werte für die stimulierte Speichelfliessrate bei den Probanden lagen mit einer Ausnahme zwischen 1,5 ml/min und 4,3 ml/min und damit im physiologischen Normbereich (>1 ml/min). Die Ausnahme bei Proband 8 mit 0,9 ml/min liegt wahrscheinlich darin begründet, dass der Betreffende die Karenzzeit von zwei Stunden seit der letzten Mahlzeit vor Abgabe der Speichelprobe nicht eingehalten hatte. Die Werte für den pH des Speichels lagen bei neun Probanden zwischen 7,29 und 7,83.

Tab. I Behandlungsschema der Keramikproben

	Morgens	Abends
Probe 1 3. Quadrant, links hinten	Keine Behandlung	Fluoridgeléeauftrag, keine weitere Behandlung
Probe 2 3. Quadrant, links vorn	Bürsten mit Zahnbürste u. Zahnpaste	Fluoridgeléeauftrag und Bürsten mit Zahnbürste und Fluoridgelée
Probe 3 4. Quadrant, rechts vorn	Bürsten mit Zahnbürste und Zahnpaste	Bürsten mit Zahnbürste und Zahnpaste
Probe 4 4. Quadrant, rechts hinten	Keine Behandlung	Keine Behandlung

Auch hier fiel der Wert für Proband 8 aus dem oben genannten Grund mit 5,99 aus dem Rahmen (Tab. II).

Die Resultate der Bestimmung der Oberflächenrauigkeit der Keramikplättchen sind in Tabelle III zusammengefasst und in Abbildung 3 dargestellt.

Die Analyse mit dem gepaarten t-Test ergab keine statistisch signifikante Differenz zwischen den Rauigkeitswerten vor und nach den vier verschiedenen Behandlungsarten. Keine der vier

Behandlungsvarianten, denen die Keramikproben unterzogen wurden, verursachte einen signifikanten Anstieg der Oberflächenrauigkeit (Abb. 4 und 5). In der Gruppe 2 lag der initiale Wert höher als der terminale, d.h. es fand eine gewisse Glättung der Oberfläche statt, welche jedoch statistisch nicht signifikant war; die Abweichung liegt im Bereich der Streuung. Auch die Proben 4, deren Oberflächen unbehandelt blieben, wiesen keine deutlichen Unterschiede gegenüber den behandelten auf.

Tab. II Speichelparameter der Probanden

	Speichelflussrate	Speichel-pH
Proband 1	2,9 ml/min	7,71
Proband 2	2,6 ml/min	7,77
Proband 3	1,5 ml/min	7,42
Proband 4	2,3 ml/min	7,56
Proband 5	2,2 ml/min	7,41
Proband 6	2,8 ml/min	7,56
Proband 7	1,6 ml/min	7,83
Proband 8	0,9 ml/min	5,99
Proband 9	1,7 ml/min	7,29
Proband 10	4,3 ml/min	7,74

Tab. III Durchschnittliche Oberflächenrauigkeit der je 10 Empressplättchen nach Applikationsart/Lokalisation vor und nach dem Versuch

Behandlungsart	initial	terminal	p-Wert
Proben 1	0,176 $\mu\text{m} \pm 0,065$	0,194 $\mu\text{m} \pm 0,065$	p = 0,52: ns
Proben 2	0,173 $\mu\text{m} \pm 0,081$	0,165 $\mu\text{m} \pm 0,057$	p = 0,72: ns
Proben 3	0,152 $\mu\text{m} \pm 0,030$	0,178 $\mu\text{m} \pm 0,062$	p = 0,16: ns
Proben 4	0,186 $\mu\text{m} \pm 0,035$	0,247 $\mu\text{m} \pm 0,135$	p = 0,16: ns

Diskussion

Verschiedene Untersucher schrieben, dass die Anwendung von fluoridhaltigen Prophylaxemitteln bei vorhandenen Keramik-

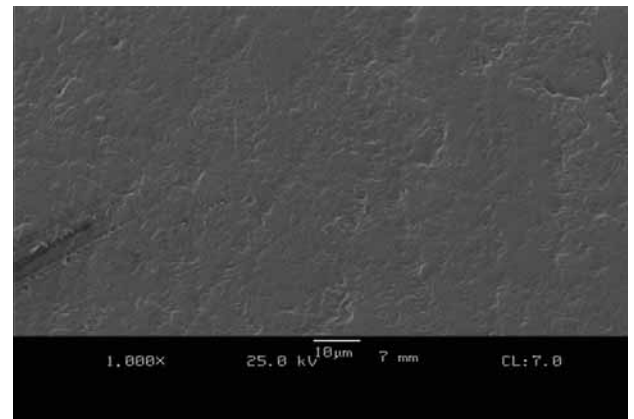


Abb. 4 Probe 1 vor Behandlung

Fig. 4 Echantillon 1 avant le traitement

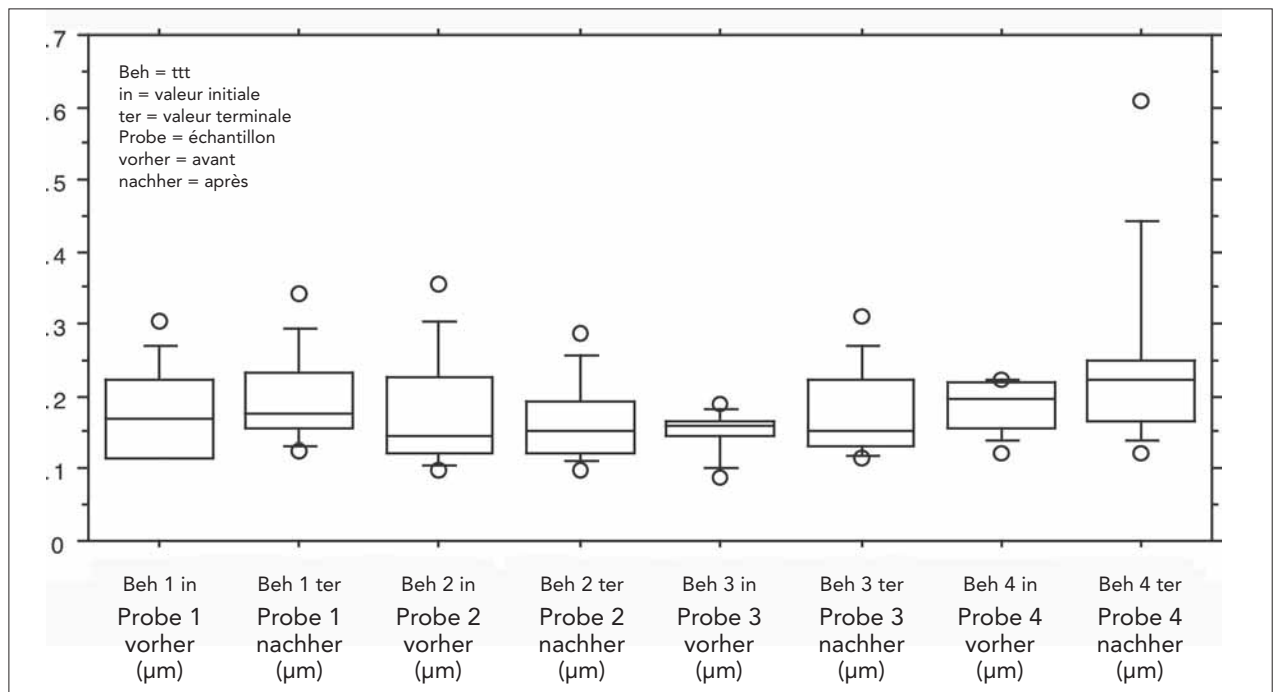


Abb. 3 Durchschnittliche Oberflächenrauigkeit der je 10 Empressplättchen nach Applikationsart/Lokalisation vor und nach den Behandlungen. Darstellung als Box Plot. Box-Parameter: Mittellinie = Median; Box-Begrenzungen = 25 und 75 Perzentilen; T-Balken = 10 und 90 Perzentilen; Kreise = Minima und Maxima.

Fig. 3 Rugosité moyenne de surface des 10 plaquettes Empress respectives, selon le type d'application/la localisation, avant et après les traitements. Représentation sous forme de box-plots. Paramètres des boxes: ligne du milieu = médiane; limites des boxes = percentiles 25 et 75; barre en T = percentiles 10 et 90; cercles: valeurs maximales et minimales.

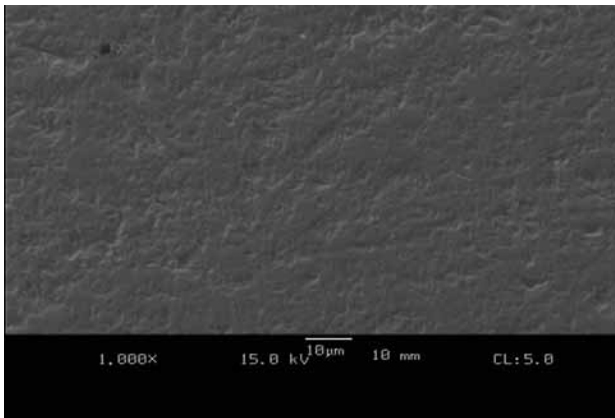


Abb. 5 Probe 1 nach Behandlung

Fig. 5 Echantillon 1 après le traitement

restaurationen nicht unbedenklich sei, da diese die keramischen Oberflächen anätzten (SETZ 1989, SPOSETTI 1986, PATYK & HUSUNG 1998). Bei diesen Studien handelt es sich jedoch um In-vitro-Untersuchungen. Dabei wurden Keramikproben mit verschiedenen Fluoridprodukten beschichtet oder in Säuren verschiedener Konzentrationen eingetaucht. Die Einwirkzeiten betragen bis zu 20 Minuten oder sogar länger. Unter diesen Umständen war eine deutliche Wirkung der Fluoridierungsmittel festzustellen: Die Oberflächen wurden angeätzt und wiesen Substanzverluste auf.

Im Rahmen der zahnmedizinischen Prophylaxe werden dagegen deutlich kürzere Anwendungszeiten empfohlen. So lautet die Dosierung für das hier untersuchte Elmex-Gelée gemäss Gebrauchsanweisung, dieses einmal wöchentlich für ein bis zwei Minuten einzubürsten. In der vorliegenden Untersuchung wurde Elmex-Gelée einmal täglich während zehn Tagen aufgetragen, was einer Anwendungsdauer nach Gebrauchsanweisung von zehn Wochen entspricht. Bei keiner der vier Behandlungsvarianten ergaben die Rauigkeitsmessungen der Empressoberflächen vor und nach Behandlung einen statistisch signifikanten Unterschied. Auch die Behandlungsvariante 1, bei der Elmex-Gelée eine Minute lang ungestört auf die Keramik einwirken konnte, bewirkte keine signifikante Anrauhung. In diesem Fall ist zu vermuten, dass die Schutzwirkung des Pellikels den Angriff des Fluoridprodukts auf die Oberfläche verhindert hat. Bei Variante 2 wurde das Elmex-Gelée abends eine Minute lang auf den Plättchen eingebürstet und dabei durch das Bürsten verdünnt, was in vivo der Verdünnung durch die Mundflüssigkeit entspricht. Dadurch war der Einfluss des Produkts zusätzlich abgemildert. Auch die Varianten 3 (Bürsten mit Zahnpaste) und 4 (keine Behandlung) zeigten keine signifikanten Oberflächenveränderungen.

Die Resultate dieser Untersuchung ergaben keine Hinweise auf eine Schädigung von Empressoberflächen durch Elmex-Gelée,

wenn es im Rahmen der Prophylaxe bei Personen ohne spezielle orale Erkrankungen einmal täglich eingebürstet wurde.

Schlussfolgerung

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die wöchentliche Anwendung von Elmex-Gelée im Rahmen häuslicher präventiver Massnahmen für eventuell vorhandene keramische Restaurationen aus Empress unbedenklich ist. Die Oberflächenbeschaffenheit dieser Werkstücke veränderte sich durch das hier verwendete Fluoridgelée bei der beschriebenen Anwendung nicht.

Unterstützung der Studie durch die Firma GABA AG, Therwil, CH.

Abstract

Topical application of fluoride has been proven to be an effective method for the prevention of dental caries. Some authors have, however, pointed at the etching potential of topically applied fluoride and argued that some products might etch and roughen the surface of ceramic restorations. The aim of the present study was to assess whether the topical application of an acidulated fluoride gelée in vivo leads to a damage of glass ceramic. It was shown that individual brushing with an acidulated fluoride gelée according to the manufacturers prescription is not harmful to ceramic restoration material.

Literatur

- ANUSAVICE K J: Degradability of dental ceramics. *Adv Dent Res* 6: 82–89 (1992)
- HANNIG M: Bildung, Funktion und Bedeutung der Pellikel. II. Auswirkungen zahnärztlicher Massnahmen und dentaler Materialien auf die Pellikelbildung. *Oralprophylaxe* 16: 102–105 (1994)
- HANNIG M: Die protektive Wirkung der Pellikel bei der Schmelzerosion durch verschiedene Säuren. *Zahnärztl Welt* 107: 421–426 (1998)
- HOTZ P R: Anwendung der Fluoride in der Zahnmedizin. *Dtsch Zahnärztl Z* 51: 649–654 (1996)
- KOULOURIDES T, VOLKER J F: Changes of enamel microhardness in the human mouth. *AL J Med Sci* 1: 435–437 (1964)
- MEURMAN J H, FRANK R M: Scanning electron microscopic study of the effect of salivary pellicle on enamel erosion. *Caries Res* 25: 1–6 (1991)
- PATYK A J, HUSUNG A: Desintegration dentaler Keramik durch fluoridhaltige Prophylaxemittel. *Zahnärztl Welt* 107: 280–284 (1998)
- SETZ J, GEIS-GERSTORFER J, WEBER H, LIN W: Der Einfluss von Fluorid-Prophylaxe-Gelen auf Dentalkeramiken. *Dtsch Zahnärztl Z* 44: 791–792 (1989)
- SPOSETTI V J, SHEN C, LEVIN A C: The effect of topical fluoride application on porcelain restorations. *J Prosthet Dent* 55: 677–682 (1986)