

Forschung · Wissenschaft Recherche · Science

Editor-in-chief
Chefredaktor
Rédacteur en chef
Jürg Meyer, Basel

Editors
Redaktoren
Rédacteurs
Urs Belser, Genève
Peter Hotz, Bern
Heinz Lüthy, Zürich

Assistant Editor
Redaktions-Assistentin
Rédactrice assistante
Andrea Wölner-Hanssen, Basel

Advisory board / Gutachtergremium / Comité de lecture

P. Baehni, Genève
F. Barbakow, Zürich
J.-P. Bernard, Genève
C.E. Besimo, Basel
M. Bickel, Bern
S. Bouillaguet, Genève
U. Brägger, Bern
Th. Brunner, Zürich
E. Budtz-Jørgensen, Genève
D. Buser, Bern
M. Cattani, Genève
B. Ciucchi, Genève
K. Dula, Bern
A. Filippi, Basel
J. Fischer, Bern
L.M. Gallo, Zürich
R. Glauser, Zürich
R. Gmür, Zürich
W. Gnoinski, Zürich

K.W. Grätz, Zürich
Ch. Hammerle, Zürich
N. Hardt, Luzern
T. Imfeld, Zürich
K.H. Jäger, Basel
J.-P. Joho, Genève
S. Kiliaridis, Genève
I. Krejci, Genève
J. Th. Lambrecht, Basel
N.P. Lang, Bern
T. Lombardi, Genève
H.U. Luder, Zürich
A. Lussi, Bern
F. Lutz, FL-Schaan
P. Magne, Genève
C. Marinello, Basel
G. Menghini, Zürich
R. Mericske-Stern, Bern
J.-M. Meyer, Genève

A. Mombelli, Genève
W. Mörmann, Zürich
G. Pajarola, Zürich
S. Palla, Zürich
S. Paul, Zürich
M. Perrier, Lausanne
M. Richter, Genève
H.F. Sailer, Zürich
J. Samson, Genève
P. Schärer, Zürich
J.-P. Schatz, Genève
P. Schüpbach, Horgen
P. Stöckli, Zürich
U. Teuscher, Zürich
H. van Waes, Zürich
T. von Arx, Bern
A. Wichelhaus, Basel
J. Wirz, Basel
A. Wiskott, Genève

Publisher
Herausgeber
Editeur
Schweizerische Zahnärzte-Gesellschaft SSO
Société Suisse d'Odonto-Stomatologie
CH-3000 Bern 7

Adresse der wissenschaftlichen Redaktion
Prof. Jürg Meyer
Zentrum für Zahnmedizin
Institut für Präventivzahnmedizin und Orale Mikrobiologie
Hebelstr. 3
4056 Basel

In-vitro-Untersuchung der mechanischen Wirkung von Sensitiv-Zahnpasten des Schweizer Marktes

Zusammenfassung

Der Marktanteil so genannter Sensitiv-Pasten zur Verwendung bei Zahnhalsüberempfindlichkeit wächst. Wie bei normalen Zahnpasten interessiert deshalb die Frage nach eventuellen schädlichen, mechanischen Nebenwirkungen, insbesondere für das Dentin. Die vorliegende In-vitro-Studie untersuchte zehn Sensitiv-Pasten bezüglich ihres Reinigungs-, Abrasions- und Anrauungspotentials auf Dentin. Das Reinigungspotential wurde optisch-planimetrisch, das Abrasionspotential mittels der Radiotracer-Methode und die Oberflächenrauigkeit mittels Abtastung erfasst. Nur vier der zehn geprüften Sensitiv-Pasten sind auf Grund ihrer mechanischen Wirkung auf Dentin für Patienten mit Dentinüberempfindlichkeit geeignet, da sie tiefe Abrasions- und Anrauungspotenziale aufweisen. Die uneingeschränkte Anwendung der anderen sechs Pasten auf freiliegendem Dentin muss kritisch hinterfragt werden. Die schmerzmindernde Wirkung von arzneilichen Inhaltsstoffen der Testpasten auf überempfindliches Dentin wurde in dieser Laborstudie nicht untersucht.

Schweiz Monatsschr Zahnmed 112: 104–108 (2002)

Schlüsselwörter:

Zahnpaste, Zahnreinigung, Dentinüberempfindlichkeit, Abrasion

Zur Veröffentlichung angenommen: 5. Dezember 2001

THOMAS IMFELD

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

Einleitung

Der hohe Stellenwert der Mundhygiene bei der Schweizer Bevölkerung wurde durch die Resultate einer repräsentativen Umfrage der Schweizerischen Zahnärztesgesellschaft SSO zum Thema «Einstellung der Schweizer zur Zahnmedizin» im Jahr 2000 einmal mehr bewiesen (KUSTER et al. 2000). 87% der 1125 befragten 15- bis 74-jährigen Einwohner reinigten zweimal oder häufiger pro Tag ihre Zähne, 9% taten dies einmal pro Tag. 95% der Befragten benutzten dazu eine Zahnpaste auf einer Handzahnbürste (80%) oder auf einer elektrischen Zahnbürste (20%). 44% benutzten zusätzlich Zahnseide, 19% Zahnhölzer und 10% eine Munddusche. Im Jahr 2000 wurden 2,5 Mio. Liter oder 25 Mio. Tuben (durchschnittlich 100 ml) Zahnpasta in der Schweiz verkauft, was einem Pro-Kopf-Verbrauch von 3,5 Tuben (Durchschnittspreis Fr. 3.90) entspricht. Damit hat jeder Einwohner der Schweiz im Jahr 2000 im Durchschnitt Fr. 13.65 für Zahnpasta ausgegeben (Quelle: IHA, Institut für Marktanalysen AG, Hergiswil). Der Marktanteil so genannter Sensitiv-Pasten lag bei 12%, womit dieses Produktsegment gegenüber dem stark gewachsenen Segment der Weissmacherpasten aufholt. Die mechanische Wirkung von Zahnpasten des Schweizer Marktes wurde 1998 beschrieben (IMFELD et al. 1998), diejenige von Whitening-Zahnpasten 1999 (IMFELD & SENER 1999). Die Beurteilung von 1998 folgerte, dass das Marktangebot an Zahnpasten den Bedürfnissen grosser Patientengruppen nicht gerecht wurde. Die Untersuchung der Weissmacherpasten 1999

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. T. Imfeld, Klinik für Präventivzahnmedizin, Parodontologie und Kariologie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Zürich
Plattenstrasse 11, 8028 Zürich
Tel. 01/634 32 71, Fax 01/634 43 08
E-Mail: imfeld@zsmk.unizh.ch

zeigte, dass einige dieser so angepriesenen Produkte nicht besser als normale Zahnpasten reinigten, dabei jedoch mehr Dentinabrasion und eine stärkere Oberflächenanrauhung verursachten als Normalpasten.

Die vorliegende Arbeit untersuchte Sensitiv-Zahnpasten, die im Jahr 2000 in der Schweiz im Handel waren. Beurteilt wurden wie in den genannten früheren Studien nur die mechanischen Wirkungen, nämlich das Reinigungs-, das Abrasions- und das Anrauhungspotenzial auf Dentin. Die Wirkung von arzneilichen Inhaltsstoffen wurde nicht untersucht. Das Abrasionspotenzial wurde mittels einer laborinternen Weiterentwicklung der Radiotracer-Methode von GRABENSTETTER et al. (1958) erfasst, das Anrauhungspotenzial mittels Oberflächenabtaugung (ASHMORE et al. 1972) ermittelt und das Reinigungspotenzial durch planimetrische Erfassung der Reinigung von vorgängig verfärbten Dentinoberflächen geprüft.

Material und Methoden

Testprodukte

Neun in der Schweiz verkaufte Sensitiv-Zahnpasten und ein Colgate-Produkt aus Grossbritannien wurden im vierten Quartal 2000 in der Agglomeration Zürich von den Untersuchern eingekauft (Tab. I). Als Kriterium für die Zuordnung einer Zahnpasta zum Sensitiv-Segment dienten die von den Herstellern auf den Handelspackungen gedruckten Auslobungen bezüglich

«empfindliche Zähne», «freiliegende Zahnhälse» oder ähnliches (Tab. II). Als positive Kontrolle diente Kalziumpyrophosphat-Standardabrasiv.

Analyse der Testprodukte

Die pH-Werte sowie ionisiertes Fluorid in ppmF⁻ der geprüften Zahnpasten wurden im Labor vor den Versuchen bestimmt. Das Gesamtfluorid wurde nur bei MFP- und Zinnfluorid-Produkten bestimmt. Die pH-Bestimmungen wurden mit einem Methrom 605 pH-Meter und einer Elektrode 6.0210.100 (Methrom AG, Herisau) nach standardisierter Laborpraxis durchgeführt (CIBA-GEIGY AG 1984). Die Fluorid-Bestimmungen erfolgten mit einem ORION 720A Messgerät mit kombinierter Fluoridelektrode 9609 BN (Orion-Europe, Cambridge, GB) gemäss einer laborinternen Weiterentwicklung der Methode von BUSHEE et al. (1971). Um bei Natrium Monofluorophosphat und Zinnfluorid den ganzen Fluoridgehalt messbar zu machen, erfolgte eine Hydrolyse mit konzentrierter Salzsäure, wobei dem verwendeten Acetatpuffer 5 g Komplexon IV (EDTA) pro Liter zur Komplexierung von Störionen beigegeben wurden.

Dentinmaterial

Als Testmaterial für die Erfassung der von den Zahnpasten erzeugten Oberflächenrauigkeit und ihrer Reinigungswirkung dienten in 0,1% Thymollösung bei 4 °C gelagerte, karies- und füllungsfreie menschliche Front-, Eckzähne und Prämolaren.

Tab. I Markennamen, Hersteller, Chargen-Nr. und Fluoridart der 10 untersuchten Sensitiv-Zahnpasten

| Markenname | Hersteller/ Vertreiber | Chargen-Nr. | Deklariertes Fluoridgehalt |
|---------------------------------|---------------------------|---------------|-------------------------------|
| 1. Candida Sensitive | Mibelle AG | 02.2002.18676 | 0,11% F, NaF/NaMFP |
| 2. Colgate Sensitive Care | Colgate Palmolive Co. | 946408 | 0,14 %, NaMFP |
| 3. Dentril + Fluorid | Blend-a-med | 0124 L 5 | *NaF |
| 4. Elmex Sensitive PLUS | Gaba AG | 046910 | *AmF |
| 5. EMOFLUOR | Dr. Wild & Co. Ltd. | 997090 | 1000 ppm, SnF |
| 6. Mentadent C SENSITIVE | Lever Fabergé | D 459 IB | *NaMFP |
| 7. Odol-dent 3 40 PLUS | SmithKline Beecham | 0045 W2 | *NaF |
| 8. Oral-B Sensitive | Oral-B Laboratories | 210222 | kein F |
| 9. Rembrandt für sensible Zähne | DenMatCorp. | 144 Exp. 1101 | °0,15%, NaMFP |
| 10. Sensodyne F, TRIPLE ACTION | Stafford-Miller Ltd. | BN 913233 B | 1450 ppmF, NaF |

MFP = Monofluorophosphat / NaF = Natriumfluorid / AmF = Aminfluorid / SnF = Zinnfluorid / * = keine Mengenangabe / ° = Angabe auf Schachtel; auf Tube wird «NaMFP 0,76% (dérivé fluoré)» angegeben

Tab. II Markennamen der geprüften Zahnpasten und «Sensitiv-Auslobung» der Hersteller

| Markenname | «Sensitiv-Auslobung» auf Handelspackung |
|---------------------------------|---|
| 1. Candida Sensitive | Spezial-Zahnpaste für empfindliche Zähne |
| 2. Colgate Sensitive Care | Clinically Proven To Relieve The Pain Of Sensitive Teeth |
| 3. Dentril + Fluorid | Medizinische Zahncreme für empfindliche Zähne |
| 4. Elmex Sensitive PLUS | Schützt vor Zahnhalskaries und empfindlichen Zähnen |
| 5. EMOFLUOR | Zur täglichen Anwendung bei empfindlichen Zahnhälsen und irritiertem Zahnfleisch |
| 6. Mentadent C SENSITIVE | Lindert dank dem Wirkstoff Trikaliumzitat die Empfindlichkeit von Zahnfleisch und Zähnen innert kurzer Zeit |
| 7. Odol-dent 3 40 PLUS | Spezielle Pflege für reifere Zähne 3fach-Vorsorge gegen: Plaque an freiliegenden Zahnhälsen, Zahnfleischentzündungen, Zahnhalskaries |
| 8. Oral-B Sensitive | Schonende Reinigung für empfindliche Zähne, niedrige Abrasivität |
| 9. Rembrandt für sensible Zähne | Le dentifrice à blanchir au Fluor pour les dents sensibles Réduit la sensibilité dentaire Sans abrasifs ni acides |
| 10. Sensodyne F, TRIPLE ACTION | Gegen Überempfindlichkeit der Zähne Hilft bei empfindlichen Zähnen und beugt Zahnkaries vor |

Die Wurzeln (Mindestlänge 10–13 mm, ohne Einziehungen und Unebenheiten) wurden mit Scalern vorgereinigt, von den Kronen getrennt und mittels Sof-Lex Pop-on Disks hellbau (15 µm) und hellgelb (3 µm) unter Wasserkühlung je 2 Minuten lang mit einem Anpressdruck von 30–40 g poliert. Als Testmaterial für die Messung der relativen Dentinabrasion dienten Rinderzahnwurzeln (IMFELD 2001), welche wie das menschliche Dentin vorbehandelt wurden. Da die Methoden kürzlich im Detail beschrieben wurden (IMFELD et al. 1998, IMFELD et al. 1999), wird im Folgenden nur das Wesentliche erwähnt.

Bestimmung der relativen Dentinabrasion (RDA)

Je acht Rinderzahnwurzeln pro Testpasta und für die zwei Standardkontrollen wurden radioaktiv bestrahlt, wodurch ³²P und Gammastrahlung entstand. Sie wurden in Acryl eingebettet und in einer 8-Platz-Bürstmaschine während 25 Minuten mit total 1500 horizontalen Hin- und Herbewegungen (60 pro Minute) und 250 g Auflagegewicht gebürstet (Handzahnbürste, Paro M 39 medium, Esro AG). Aufschlammungen (Slurry = 25 g Zahnpasta, 40 ml Speichelersatz und 50 µl Silikonantischäumer) der Testpasten und des Standardabrasivs (10 g Kalziumpyrophosphat, 50 g Lösung aus Karboxymethylzellulose (0,5%), Glycerol (10%) und Speichelersatz sowie 50 µl Silikonantischäumer wurden benützt. Nach jedem Bürstdurchgang wurden 3-mal 0,5 g der verwendeten Aufschlammungen abpipetiert und die ³²P-Strahlungsaktivität gemessen (Phosphorimager®, Molecular Dynamics). Diese ist ein Mass für die Zahnhartsubstanzabrasion. Die zwei Werte des Standardslurries eines jeden «Sandwich»-Durchganges wurden gemittelt und gleich 100% gesetzt. Die relative Dentinabrasion der dazwischen verwendeten Testpasta wurde in Prozent dieses Standardwertes ausgedrückt.

Bestimmung der erzeugten Oberflächenrauigkeit (Ra)

Je zehn Menschenzahnwurzeln pro Testpasta und Standardkontrolle wurden in rechteckige Behälter eingebettet und in einer 6-Platz-Bürstmaschine senkrecht zur Längsachse der Wurzeln, entsprechend horizontalen Bürstbewegungen in-vivo, mit Paro M 39 medium-Bürsten und je 1 g Zahnpastenslurry oder Standardslurry (Herstellung wie bei RDA) gebürstet (eine Hin- und Herbewegung pro Sekunde, Anpressdruck 250 g). Die Rauigkeitssteigerung gegenüber der Anfangsrauigkeit nach 2, 5, 10 und 25 Minuten Bürstzeit wurde mittels Oberflächenabtaugung (Talsurf-50, Rank-Taylor-Hobson) bestimmt.

Bestimmung des Reinigungseffektes (Re)

Je zehn Menschenzahnwurzeln pro Testpasta und Standardkontrolle wurden zur Erzeugung von Oberflächenverfärbungen

(Stain) 17 Stunden lang in je 5 ml einer Teelösung bei pH 4 und 37 °C bewegt. Die verfärbten Proben wurden fotografiert und anschliessend mit je 1 g Slurry (Testpasta/Standard; Herstellung wie bei RDA) während 2, 5, 10 und 25 Minuten mit 250 g Auflagegewicht horizontal gebürstet. Die Fotografien vor und nach dem Bürsten wurden planimetrisch ausgewertet und die von Stain befreiten Flächen in Prozent der gesamten gebürsteten Flächen ausgedrückt.

Resultate

Analyse der geprüften Zahnpasten

Die ermittelten Werte sind in Tabelle III wiedergegeben.

Mechanische Wirkung der geprüften Zahnpasten

Die ermittelten Werte sind in Tabelle IV zusammengefasst. Unter den gewählten Versuchsbedingungen wurde nur eine Paste als «sehr wenig abrasiv», vier Pasten als «wenig abrasiv», je zwei Pasten als «mittel abrasiv» und «stark abrasiv» und eine Paste als «sehr stark abrasiv» befunden. Sieben Zahnpasten wiesen eine «geringe Anrauhung» und drei Zahnpasten eine «mittlere Anrauhung» auf. Keine Paste schaffte es in die Kategorie «sehr geringe Anrauhung», aber es musste auch keine Paste in die Kategorien «starke Anrauhung» und «sehr starke Anrauhung» eingeteilt werden. Bezüglich Reinigung erhielt keine Zahnpasta das Prädikat «sehr gute Reinigung». Sechs Pasten bewirkten eine «gute Reinigung», vier Pasten erreichten nur eine «sehr schwache Reinigung».

Diskussion

Die vorliegende Studie wurde im Labor durchgeführt, da In-vivo-Untersuchungen von Zahnpasten sowohl aus ethischen, zeitlichen, technischen als auch aus finanziellen Gründen nicht möglich sind. In-vitro-Untersuchungen zeigen immer den «worst case» und somit das Schadenpotenzial der geprüften Produkte. Dies ist bei der Extrapolation der Resultate zu berücksichtigen. Sie dienen dazu, Hersteller und Konsumenten/Patienten auf mögliche Probleme aufmerksam zu machen. Da die verwendeten Methoden kürzlich detailliert beschrieben und diskutiert wurden (IMFELD et al. 1998, IMFELD et al. 1999) wird hier auf eine weitere Diskussion der Methoden verzichtet.

1998 wurden zur Beurteilung der mechanischen Wirkung von normalen Zahnpasten arbiträr fünf bzw. vier Pastengruppen mit relativer Wertung gebildet (IMFELD et al. 1998). In der vorliegenden Arbeit wurden die untersuchten Sensitiv-Pasten wiederum diesen Gruppen zugeordnet (Tab. IV).

Tab. III Analyse der geprüften Zahnpasten

| Markenname | pH (10%) | ppmF ⁻ ionisiert | ppmF ⁻ Gesamtfluorid |
|---------------------------------|----------|-----------------------------|---------------------------------|
| 1. Candida Sensitive | 5,38 | 530 | 1098 |
| 2. Colgate Sensitive Care | 6,86 | 76 | 1524 |
| 3. Dentril + Fluorid | 7,54 | 1456 | – |
| 4. Elmex Sensitive PLUS | 4,84 | 1357 | – |
| 5. EMOFLUOR | 4,28 | 934 | 903 |
| 6. Mentadent C SENSITIVE | 6,90 | 63 | 1565 |
| 7. Odol-dent 3 40 PLUS | 6,76 | 1343 | – |
| 8. Oral-B Sensitive | 7,21 | kein F | kein F |
| 9. Rembrandt für sensible Zähne | 5,04 | 187 | 493 |
| 10. Sensodyne F, TRIPLE ACTION | 7,39 | 1466 | – |

Tab. IV Relative Dentinabrasion (RDA), Dentinanraugung (Ra) und Reinigungseffekt (Re) der 10 getesteten Sensitiv-Zahnpasten (\pm Standardabweichung) nach 25 Minuten Bürstzeit. Reihenfolge nach zunehmenden RDA- und Ra-Werten sowie nach abnehmenden Re-Werten

| RDA-Werte (in % des Standards) | Ra-Werte (Zunahme der mittl. Rauigkeit in μm) | Re-Werte (% gereinigte Fläche) |
|--|---|---|
| Gruppe 1 (sehr wenig abrasiv; <20) | Gruppe 1 (sehr geringe Anraugung; <0,1) | Gruppe 1 (sehr gute Reinigung; >70) |
| Oral-B Sensitive 14 \pm 4 | – | – |
| Gruppe 2 (wenig abrasiv; 20–40) | Gruppe 2 (geringe Anraugung; 0,1–0,5) | Gruppe 2 (gute Reinigung; 40–70) |
| Elmex Sensitive PLUS 24 \pm 4 | Elmex Sensitive PLUS 0,15 \pm 0,10 | Dentril + Fluorid 67 \pm 27 |
| Candida Sensitive 30 \pm 6 | Oral-B Sensitive 0,15 \pm 0,24 | Rembrandt für sensible Zähne 62 \pm 13 |
| Odol-dent 3 40 PLUS 37 \pm 5 | Candida Sensitive 0,20 \pm 0,10 | Colgate Sensitive Care 54 \pm 23 |
| Rembrandt für sensitive Zähne 40 \pm 7 | Mentadent C SENSITIVE 0,20 \pm 0,20 | Odol-dent 3 40 PLUS 53 \pm 31 |
| | Odol-dent 3 40 PLUS 0,23 \pm 0,16 | Candida Sensitive 43 \pm 26 |
| | Sensodyne F, TRIPLE ACTION 0,35 \pm 0,21 | EMOFLUOR 41 \pm 20 |
| | Dentril + Fluorid 0,43 \pm 0,27 | |
| Gruppe 3 (mittel abrasiv; 40–60) | Gruppe 3 (mittlere Anraugung; 0,5–1,0) | Gruppe 3 (genügende Reinigung; 20–40) |
| EMOFLUOR 44 \pm 6 | Colgate Sensitive Care 0,81 \pm 0,61 | – |
| Mentadent C SENSITIVE 47 \pm 4 | Rembrandt für sensible Zähne 0,88 \pm 0,76 | |
| | EMOFLUOR 0,99 \pm 0,65 | |
| Gruppe 4 (stark abrasiv; 60–80) | Gruppe 4 (starke Anraugung; 1,0–1,5) | Gruppe 4 (sehr schwache Reinigung; 0–20) |
| Sensodyne F, TRIPLE ACTION 61 \pm 7 | – | Elmex Sensitive PLUS 15 \pm 11 |
| Dentril + Fluorid 68 \pm 10 | | Mentadent C SENSITIVE 15 \pm 10 |
| | | Oral-B Sensitive 14 \pm 9 |
| | | Sensodyne F, TRIPLE ACTION 13 \pm 8 |
| Gruppe 5 (sehr stark abrasiv; >80) | Gruppe 5 (sehr starke Anraugung; >1,5) | |
| Colgate Sensitive Care 101 \pm 19 | | |
| Standard 1 100 | Standard 1 1,41 \pm 1,20 | Standard 1 42 \pm 22 |
| Standard 2 100 | Standard 2 1,54 \pm 0,99 | Standard 2 60 \pm 23 |

Dentinüberempfindlichkeit entsteht durch Eröffnung der Tubuli an der Dentinoberfläche. Nicht überempfindliches Dentin weist wenig offene Tubuli auf, da entweder ein smear layer vorliegt und/oder die Tubuli durch mineralisches Material verschlossen sind (ABSI et al. 1987). Untersuchungen zur Eröffnung von Dentintubuli wurden primär in-vitro durchgeführt, wobei insbesondere die Wirkung von Abrasion und Erosion beurteilt wurde. Im Zusammenhang mit Abrasion wurden vor allem Zahnpasten untersucht (ADAMS et al. 1992, ADDY 2000). Während In-vitro-Studien kontroverse Resultate erbrachten, zeigten In-situ-Studien, dass abrasive Zahnpasten die Dentintubuli eröffnen, während Produkte mit tiefen Abrasionswerten dies nicht taten (KUROIWA et al. 1994). Es durfte deshalb erwartet werden, dass als Sensitiv-Zahnpasten angepriesene Produkte tiefe RDA- und Ra-Werte aufweisen würden. Die vorliegenden Resultate der zehn geprüften Sensitiv-Zahnpasten, welche allesamt zur Anwendung bei empfindlichen Zahnhälsen empfohlen werden, erstaunten deshalb nicht wenig. Nur die Hälfte der geprüften Produkte konnte als «sehr wenig» bzw. «wenig abrasiv» eingestuft werden. Die anderen fünf Pasten wurden als «mittel bis sehr stark abrasiv» beurteilt. Vor allem bei den drei Pasten Sensodyne F, TRIPLE ACTION, Dentril+Fluorid und Colgate Sensitive Care mit RDA-Werten von 61, 68 und 101 kann angenommen werden, dass sie durch Abrasion eine bestehende Zahnhalsüberempfindlichkeit eher steigern, eine mögliche Wirkung medizinischer Wirkstoffe zum Teil zunichte machen, oder zumindest zu neuen Dentinabrasionen führen und damit neue Überempfindlichkeiten hervorrufen. Der RDA-Wert von 101 der Pasta Colgate Sensitive Care ist sogar nur unwesentlich geringer als der mit gleicher Methode ermittelte RDA-Wert von 111 ihres «Schwesterproduktes» Colgate Sensation White aus dem Weissmacher-Segment (IMFELD & SENER 1999). Bezüglich der Anraugung der Dentinoberfläche schnitten die Pasten besser

ab. Sieben Produkte wiesen eine geringe Anraugung auf und nur drei eine mittlere Anraugung. Sechs Sensitiv-Pasten erzeugten eine «gute Reinigung», vier Produkte nur eine «sehr schwache Reinigung». Besonders auffallend ist in diesem Zusammenhang das Produkt Sensodyne F, TRIPLE ACTION, welches trotz der drittstärksten Abrasivität (RDA 61) die schlechteste Reinigungswirkung (Re 13) aller zehn geprüften Pasten aufwies. Ein hoher RDA-Wert muss nicht unbedingt auch mit einem hohen Re-Wert einher gehen. Ein genau umgekehrtes Verhalten, nämlich ein tiefer RDA-Wert (39) und ein hoher Re-Wert (75), wurde in einer Studie von Whitening-Zahnpasten beim Produkt Clinident gefunden (IMFELD & SENER 1999). Letztere Beobachtung ist auf die geometrischen und physikalischen Eigenschaften des verwendeten Abrasivstoffes zurückzuführen. Höchst wahrscheinlich ist auch die mechanische Wirkung der Pasta Sensodyne F, TRIPLE ACTION auf spezielle Eigenschaften der verwendeten Inhaltsstoffe zurückzuführen.

Schlussfolgerung

Vier der zehn geprüften Sensitiv-Zahnpasten (Oral-B Sensitive, Elmex Sensitive PLUS, Candida Sensitive und Odol-dent 3 40 PLUS) waren sehr wenig abrasiv (RDA <20) oder wenig abrasiv (RDA 20–40) und auch nur gering anrauend (Ra 0,1–0,5). Diese Pasten sind aus mechanischer Sicht für Patienten mit sensiblen Zahnhälsen geeignet. Zwei davon erzielten auch eine gute Reinigungswirkung (Odol-dent 3 40 PLUS und Candida Sensitive). Die schwache Reinigungswirkung der anderen zwei Pasten (Elmex Sensitive PLUS und Oral-B Sensitive) kann individuell durch die Verwendung einer stärker reinigenden Paste einmal pro Woche kompensiert werden.

Durch Beimengung geeigneter therapeutischer Wirkstoffe ist es möglich, mit Zahnpasten Dentinüberempfindlichkeit zu lin-

den. Diese Wirkung kann nur in-vivo untersucht werden. Solche Studien sind allerdings auf Grund mangelnder objektiver Messbarkeit und der nur subjektiven Beurteilung durch die Testpersonen oft ungenau (GILLAM et al. 2000). Die vorliegende Studie beurteilte nur die mechanische Wirkung von Sensitiv-Pasten.

Summary

IMFELD: **In-vitro evaluation of the mechanical effects of sensitive toothpastes of the Swiss market** (in German). *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 112: 104–108 (2002)

«Sensitive pastes» are advertised for use by patients suffering from dentin hypersensitivity. Their market share is growing. Their potential of adverse mechanical side effects on dentin are consequently of concern. The aim of this study was to assess the cleaning efficiency, the relative dentin abrasion and the surface roughness induced by ten sensitive pastes of the Swiss market. Cleaning efficiency was assessed planimetrically, the relative dentin abrasion was measured using a radio tracer method and the surface roughness was established using a surface scanning method. Four out of the ten tested sensitive toothpastes produced only low abrasion and surface roughening on dentin, and are consequently suitable for the use by patients with dentin hypersensitivity. The remaining six pastes are too aggressive to warrant unlimited use on exposed dentin surfaces. The pain relieving effect of active ingredients of the toothpastes was not assessed.

Resumé

Le marché des dentifrices pour réduire les sensibilités de collets ne cesse de s'accroître. Il est donc intéressant de connaître les éventuels effets secondaires mécaniques sur la dentine de tels dentifrices. Le but de ce travail était de comparer le pouvoir nettoyant, l'abrasion dentinaire relative ainsi que l'état de surface dentinaire (rugosité) liés à l'utilisation de ces pâtes dentifrices spéciales pour sensibilités dentinaires. Le pouvoir nettoyant fut mesuré planimétriquement, l'abrasion dentinaire relative au moyen d'un traceur radioactif et l'état de surface à l'aide d'un système de palpation à balayage (scanning). Seul quatre des dix dentifrices testés pouvaient être recommandés pour le traitement des sensibilités dentinaires en raison de leur faible pouvoir abrasif et du bon état de surface dentinaire (peu de rugosité) observé après utilisation. Pour les six autres dentifrices, la question d'un emploi sans restriction sur dentine dénudée doit être envisagée d'un point de vue très critique. L'efficacité des substances désensibilisantes des différents dentifrices ne fut pas testée dans cette étude en laboratoire.

Literatur

- ABSI E G, ADDY M, ADAMS D: Dentine hypersensitivity. A study of the patency of dentinal tubules in sensitive and non-sensitive cervical dentine. *J Clin Periodontol* 14, 280–284 (1987)
- ADAMS D, ADDY M, ABSI E G: Abrasive and chemical effects of dentifrices. In: EMBERY G, RØLLA G (Eds): *Clinical and Biological Aspects of Dentifrices*. Oxford University Press, Oxford, pp 345–355 (1992)
- ADDY M: Dentine hypersensitivity: definition, prevalence, distribution and aetiology. In: ADDY M, EMBERY G, EDGAR W M, ORCHARDSON R (Eds): *Tooth Wear and Sensitivity*. DUNITZ M, London, pp 239–248 (2000)
- ASHMORE H, VAN ABBE N J, WILSON S J: The measurement in vitro of dentine abrasion by toothpaste. *Br Dent J* 133: 60–66 (1972)
- BUSHEE E J, GRISSON D K, SMITH D R: An analysis of various fluoride prophylaxis products for free fluoride ion concentrations. *ASDC J Dent Child* 38: 279–281 (1971)
- Ciba-Geigy AG: *Laborpraxis 2. Messmethoden*. 2. Aufl. Birkhäuser, Basel, pp. 54–72 (1984)
- GILLAM D G, ORCHARDSON R, NÄRHI M V O, KONTTURI-NÄRHI V: Present and future methods for the evaluation of pain associated with dentine hypersensitivity. In: ADDY M, EMBERY G, EDGAR W M, ORCHARDSON R (Eds): *Tooth Wear and Sensitivity*. DUNITZ M, London, pp 283–297 (2000)
- GRABENSTETTER J R, BROGE R W, JACKSON F L, RADIKE A W: The measurement of the abrasion of human teeth by dentifrice abrasives: A test utilizing radioactive teeth. *J Dent Res* 37: 1060–1068 (1958)
- IMFELD T: Comparison of the mechanical effects of a toothbrush and standard abrasive on human and bovine dentine in vitro. *J Clin Dent* 12, 92–96, 2001.
- IMFELD T, SENER B: In-vitro-Untersuchung der mechanischen Wirkung von Whitening-Zahnpasten des Schweizer Marktes. *Acta Med Dent Helv* 4, 195–200 (1999)
- IMFELD T, SENER B, LUTZ F: Mechanische Wirkung von in der Schweiz marktführenden Zahnpasten auf Dentin. Untersuchung des Reinigungs-, Abrasions- und Anrauungspotentials. *Acta Med Dent Helv* 3: 54–59 (1998)
- IMFELD T, SENER B, KUYTZ C, BRODOWSKI D: Mechanische und chemische Wirkung einer neuen Zinnfluorid-Zahnpaste auf Dentin. *Acta Med Dent Helv* 4: 107–114 (1999)
- KUROIWA M, KODAKA T, MASAYUKI A: Dentine hypersensitivity. Occlusion of dentinal tubules by brushing with and without an abrasive dentifrice. *J Periodontol* 65: 291–296 (1994)
- KUSTER M, MÜLLER R, TACKENBERG M, JÄGER P: SSO-Publikumsumfrage. Die Einstellung der Schweizer zum Zahnarzt im Jahr 2000. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 110: 1305–1312 (2000)