

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

▼ Zusammenfassung

Weissmacher-Pasten werden zur Entfernung starker Verfärbungen angepriesen und ihr Marktanteil wächst schnell. Mehr noch als bei normalen Zahnpasten interessiert deshalb die Frage nach eventuellen schädlichen mechanischen Nebenwirkungen, insbesondere für das Dentin. Die vorliegende In-Vitro-Studie untersuchte elf Whitening-Pasten des Schweizer Marktes bezüglich ihres Reinigungs-, Abrasions- und Anraunungspotentials auf Dentin und verglich die Resultate mit denjenigen einer Untersuchung normaler Zahnpasten, welche 1998 publiziert worden war. Das Reinigungspotential wurde optisch-planimetrisch, das Abrasionspotential mittels der Radiotracer-Methode und die Oberflächenrauigkeit mittels Abtastung erfasst. Einige der geprüften Whitening-Pasten reinigten nicht besser als früher geprüfte normale Zahnpasten, verursachten dabei aber mehr Dentin-Abrasion und stärkere Oberflächenanraunung als die Normalzahnpasten. Die Werbeaussagen solcher Weissmacher-Zahnpasten sind aufgrund der vorliegenden Laboruntersuchungen nicht nachvollziehbar. Die von den Herstellern empfohlene Anwendungshäufigkeit ist allgemein zu hoch. Personen mit freiliegenden Zahnhälsen sollten Whitening-Pasten nicht regelmässig und mehrmals täglich benutzen.

Acta Med Dent Helv 4: 195–200 (1999)

Schlüsselwörter: Zahnpaste, Whitening-Paste, Zahnreinigung, Dentin, Abrasion

Zur Veröffentlichung angenommen: 27. August 1999

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. T. Imfeld, Präventivzahnmedizin und Orale Epidemiologie, Klinik für Präventivzahnmedizin, Parodontologie und Kariologie, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Zürich, Plattenstrasse 11, 8028 Zürich
Tel. 01/634 32 75, Fax 01/634 43 08
E-Mail: imfeld@zsmk.unizh.ch

THOMAS IMFELD und BEATRICE SENER

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

Einleitung

Die orale Gesundheit hat in der Schweizer Bevölkerung einen sehr hohen Stellenwert. Mundhygiene-Erziehung in den Schulen und Schulzahnkliniken, intensive TV-Werbung und eine hohe Werbepresenz von Zahnpasten und Zahnbürsten in unzähligen Print-Medien haben ihr Ziel erreicht. Noch 1974 wurden in der Schweiz nur 5,9 Mio. Zahnbürsten verkauft; 1998 waren es bereits 20,6 Mio., d.h. rund 3,3 Zahnbürsten pro Kopf und Jahr. Gesamthaft wurden 1998 2,5 Mio. Liter oder 25 Mio. Tuben Zahnpaste verkauft, was einem Pro-Kopf-Verbrauch von 3,6 Tuben (à ca. 100 ml) entspricht. Im Durchschnitt hat damit jeder/e Schweizer/in im Jahr 1998 Fr. 4.85 für Zahnbürsten und Fr. 13.50 für Zahnpasten ausgegeben (Quelle: IHA, Institut für Marktanalysen AG, Hergiswil). Der Mundhygiene-Markt mit Zahnpasten und Zahnbürsten war lange Zeit stagnierend, ohne griffige Innovationen, weder bei den Produkten noch im Werbeauftritt; es war ein gesättigter, reifer und somit langweiliger Markt. Seit 4 bis 5 Jahren sorgen bei den Zahnbürsten neue Filamentarten der weltmarktführenden Herstellerin von Borstenmaterial, der Firma DuPont, und neue Maschinentekniken zur Verankerung/Verschweissung von Borsten sowie für Schnitt und Rundung von Borstenfeldern für Innovationen, die den Markt aus der Lethargie rüttelten.

Im Zahnpastenmarkt wurde die Ruhe durch die «Weissmacher-Welle» gestört. Mit der Zunahme des Stellenwertes der Gesundheit haben sich auch die ästhetischen Ansprüche an das Gebiss verändert und strahlend weisse, natürliche Zähne sind ein erstrebenswertes und realistisches Ziel der Bevölkerung geworden. Schon vor Jahrzehnten gab es in Apotheken und Drogerien Weissmacher-Zahnpasten, auch Raucherzahncrèmes genannt. Aufgrund der zum Teil hohen Preise und wegen ihres Nischendaseins blieb ihr Marktanteil jedoch gering. Zahnverfärbungen entstehen aber nicht nur durch Nikotin und Teer beim Rauchen, sondern auch durch andere Konsumverhalten wie Kaffee-, Tee- oder Rotweingenuss. Das Marktpotential des hedonistischen Zeitgeistes «sei sportlich, natürlich und gesund» hat nun auch grosse Anbieter des Zahnpastenmarktes dazu motiviert, Whitening-Pasten einer breiten Zielgruppe oder gar

jedermann zum täglichen Gebrauch anzubieten. Damit sind diese Produkte aus dem Nischendasein erwacht und haben in kürzester Zeit den Zahnpastenmarkt auch in der Schweiz umgekrempt. Noch im 1. Quartal 1996 betrug der Weissmacher-Anteil am Gesamt-Zahnpastenmarkt nur 2,5%. Mitte 1998 jedoch war das Whitening-Segment auf 16% angewachsen. Dies entspricht einem 600%-igen Wachstum des Marktanteiles in nur 2,5 Jahren (MÜLLER 1998). In Grossbritannien und in den USA machte das Whitening-Segment 1998 sogar rund 20 Wert-% des Zahnpastenmarktes aus, weshalb auch hierzulande mit einem weiteren Wachstum gerechnet werden kann.

Schon bei normalen Zahnpasten stellt sich die Frage nach eventuellen schädlichen mechanischen Nebenwirkungen, insbesondere für das weniger abrasionsresistente Dentin. Bei den Whitening-Pasten, welche speziell zur Entfernung von hartnäckig haftenden Verfärbungen angepriesen werden, drängt sich die Frage nach den allfälligen «Kosten» der guten Reinigungskraft in Form von Abrasion und Oberflächenanrauhung um so mehr auf. Die jüngste Untersuchung der mechanischen Wirkung von Zahnpasten des Schweizer Marktes wurde 1998 publiziert (IMFELD et al. 1998). Die vorliegende Arbeit untersuchte 11 Whitening-Zahnpasten, die 1998/1999 in der Schweiz im Handel waren. Beurteilt wurden wie in der früheren Studie mit normalen Zahnpasten (IMFELD et al. 1998) nur die mechanischen Wirkungen, nämlich das Reinigungs-, das Abrasions- und das Anrauhungspotential auf Dentin. Die Wirkung von arzneilichen Inhaltsstoffen wurde nicht untersucht. Das Abrasionspotential wurde mittels einer laborinternen Weiterentwicklung der Radiotracer-Methode von GRABENSTEITER et al. (1958) erfasst, das Anrauhungspotential mittels Oberflächenabtastung (ASHMORE et al. 1972) ermittelt und das Reinigungspotential durch planimetrische Erfassung der Reinigung von vorgängig verfärbten Dentinoberflächen geprüft.

Material und Methoden

Testprodukte

Elf in der Schweiz häufig verkaufte Whitening-Zahnpasten wurden Ende 1998/Anfang 1999 in der Agglomeration Zürich von den Untersuchern eingekauft (Tab. I). Als positive Kontrolle diente Kalziumpyrophosphat-Standardabrasiv.

Analyse der Testprodukte

Die pH-Werte sowie ionisiertes und Gesamtfluorid in ppmF der geprüften Zahnpasten wurden im Labor vor den Versuchen

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-720-A-Messgerät mit kombinierter Fluorid-elektrode 9609 BN (Orion-Europe, Cambridge, GB) gemäss einer laborinternen Weiterentwicklung der Methode von BUSHEE et al. (1971). Um bei Natrium-Monofluorophosphat den ganzen Fluoridgehalt messbar zu machen, wurde eine Hydrolyse mit konzentrierter Salzsäure gemacht und dem verwendeten Acetatpuffer 5 g Komplexon IV (EDTA) pro Liter zur Komplexbildung von Störionen beigegeben.

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. 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 hellblau (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, 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 8 Zahnwurzeln pro Testpaste und für die drei 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), Aufschlämmungen (Slurry = 25 g Zahnpaste, 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. Die Bürstdurchgänge erfolgten in sog. «Sandwich»-Technik. Zuerst erfolgte ein Durchgang mit Standard-Slurry, dann einer mit Slurry der Testpaste und darauf noch einmal einer mit Standardslurry. Nach jedem Bürstdurchgang

Tab. I Markennamen, Hersteller, Chargen-Nr. und Fluoridart der 11 untersuchten Whitening-Zahnpasten

Markenname	Hersteller / Vertreiber	Chargen-Nr.	Deklariertes Fluorsalz
1. Blend-a-med medicweiss*	Procter & Gamble	8323L4	NaF
2. Candida WHITE	Mibelle AG	30400	NaF / ZnCl ₂
3. Cleanic dent	Hawe-Neos Dental AG	905706	NaF
4. Colgate Sensation White	Colgate Palmolive Co.	L8074	NaMFP
5. Depurdent	Dr. Wild & Co. Ltd.	791010	kein F
6. Durban's Denicotin	Chesebrough-Pond's Inc.	810A	Fluorid
7. Odol-dent 3 Samtweiss	SmithKline Beecham	818-E1	NaF
8. Pearl drops	Doetsch & Grether	71K125	NaMFP
9. Rembrandt original	DenMatCorp.	059 EXP 1100	NaMFP
10. Settima	Hawe-Neos Dental AG	894010	kein F
11. Signal Natural White	Elida Fabergé	327713	NaF

MFP = Monofluorophosphat / NaF = Natriumfluorid / * = in Deutschland gekauft

wurden 3-mal 0,5 g der verwendeten Aufschlämmungen abpipettiert und die ^{32}P -Strahlungsaktivität gemessen (Phosphorimager[®], Molecular Dynamics). Der ^{32}P -Gehalt im Slurry nach dem Bürsten ist ein Mass für die Zahnhartsubstanz-Abrasion. Die zwei Werte des Standardslurrys eines jeden «Sandwich»-Durchganges wurden gemittelt und gleich 100% gesetzt. Die relative Dentinabrasion der dazwischen verwendeten Testpaste wurde in Prozent dieses Standardwertes ausgedrückt.

Bestimmung der erzeugten Oberflächenrauigkeit (Ra)

Je 10 vorbereitete Wurzeln pro Testpaste und für die drei Standardkontrollen 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 Oberflächenab-tastung (Talysurf-50, Rank-Taylor-Hobson) bestimmt.

Bestimmung des Reinigungseffektes (Re)

Je 10 Wurzeln pro Testpaste und für die drei Standardkontrollen 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 mit je 1 g Slurry (Testpaste/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 ausge-drückt.

Resultate

Analyse der geprüften Zahnpasten

Die ermittelten Werte sind in Tab. II wiedergegeben.

Mechanische Wirkung der geprüften Zahnpasten

Die ermittelten Werte sind in Tab. III zusammengefasst. Unter den gewählten Versuchsbedingungen hatte Depurdent klar die beste Reinigungswirkung (Re), jedoch auch mit Abstand die höchsten Dentin-Abrasions-(RDA-) und Oberflächenan-rauigungswerte (Ra-Werte). Die schwächsten Re-Werte wiesen Signal Natural White und Rembrandt original auf. Diese Pasten

hatten auch die geringsten Ra-Werte und, mit Ausnahme von Cleanic dent, die kleinsten RDA-Werte. Die Positionen der anderen geprüften Whitening-Pasten waren zwischen diesen Extrem-Werten und bedürfen einer eingehenden Diskussion.

Diskussion

Die vorliegende Untersuchung wurde an extrahierten menschlichen Zähnen im Labor durchgeführt. Aufgrund der grossen Anzahl jährlich neu im Markt eingeführter Zahnpasten und der zum Teil sehr kurzen Verweildauer dieser Produkte im Verkauf ist eine In-vivo-Untersuchung der mechanischen Eigenschaften aller Zahnpasten sowohl aus zeitlichen und technischen als auch finanziellen Gründen nicht möglich. Speziell die Messung der Dentinabrasion und -anrauung wären auch aus ethischen Gründen nicht durchführbar, da die Zähne der Versuchspersonen dabei irreversibel geschädigt werden könnten. In-vitro-Untersuchungen zeigen immer den «worst case» und somit das Schadenpotential der geprüften Produkte. Dies ist, wie z. B. bei Crash-Tests mit Automobilen, bei der Extrapolation der Resultate auf die In-vivo-Situation zu berücksichtigen. In-Vitro-Versuche dienen dazu, die Konsumenten/Patienten zu informieren und auf mögliche Probleme aufmerksam zu machen.

Zum Vergleich der mechanischen Eigenschaften der untersuchten Whitening-Pasten wurde ein einfacher standardisierter Handzahnbürstentyp mit planem Borstenfeld eingesetzt. Die Bürstmaschinen bürsteten die Zähne mit horizontalen Hin- und Herbewegungen. 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. Sowohl bei den Ra- als auch bei den Re-Werten wurden wie in früheren Studien grosse Streuungen festgestellt. Dies hängt mit der unterschiedlichen Qualität des biologischen Materials Dentin und eventuell mit den unterschiedlichen «Vorgeschichten» der Zähne vor ihrem Eintreffen im Labor zusammen. Die Verwendung von menschlichem Dentin in dieser Studie trug dem zunehmenden Auftreten von Dentin-Abrasionen nach Gingivaretraktion in der Bevölkerung Rechnung. Da zudem die Abrasionsresistenz vieler früher ge-legter Kompositfüllungen etwa derjenigen des Dentins entspricht, müssen bei Patienten mit älteren Kompositfüllungen in den Frontzähnen die Ra-Werte der Zahnpasten beachtet werden. Pasten, welche auf solchen Füllungen Oberflächenrauigkeit hinterlassen, nehmen ihnen den Glanz, machen sie optisch stumpf und damit leicht sichtbar. Mit Ausnahme von Signal Natural White, Rembrandt original und Cleanic dent dürfte dies bei allen geprüften Whithening-Pasten der Fall sein (Ra-Werte >1,0).

1998 wurden zur Beurteilung der mechanischen Wirkung von normalen Zahnpasten entsprechend den Testparametern Ab-raction, Oberflächenanrauung und Reinigungsfähigkeit arbiträr fünf bzw. vier Pasten-Gruppen mit relativer Wertung gebildet (IMFELD et al. 1998). In der vorliegenden Arbeit wurden die untersuchten Whitening-Pasten wiederum in diese Gruppen eingeteilt (Tab. III). Erwartungsgemäss positionierte sich die Mehrzahl der untersuchten Whitening-Pasten bezüglich RDA in den Gruppen «stark abrasiv» und «sehr stark abrasiv». Die Hersteller nehmen offensichtlich für die Auslobung einer speziellen Reinigungsleistung eine höhere Abrasion bewusst in Kauf. Das Produkt Rembrandt original war in der Gruppe «mittel abrasiv». Dies liegt wohl daran, dass dieses Produkt die Entfernung von Verfärbungen nicht mechanisch anstrebt, sondern auf die Wirkung des Zusatzes Citroxain[®] baut. Die auf der

Tab. II Analyse der geprüften Zahnpasten

Markenname	pH (10%)	ppmF- ionisiert	ppmF- Gesamt- fluorid
1. Blend-a-med medicweiss	8.96	1608	–
2. Candida WHITE	7.66	1397	–
3. Cleanic dent	6.31	1009	–
4. Colgate Sensation White	7.73	46	1331
5. Depurdent	8.59	0	–
6. Durban's Denicotin	7.21	812	898
7. Odol-dent 3 Samtweiss	9.10	1199	–
8. Pearl drops	6.94	38	927
9. Rembrandt original	6.84	105	725
10. Settima	8.68	0	–
11. Signal Natural White	8.73	1383	–

Tab. III Relative Dentinabrasion (RDA), Dentinanrauhung (Ra) und Reinigungseffekt (Re) der 11 getesteten 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 Anrauhung; <0,1)	Gruppe 1 (sehr gute Reinigung; >70)
		Depurdent 87 \pm 5
Gruppe 2 (wenig abrasiv; 20–40)	Gruppe 2 (geringe Anrauhung; 0,1–0,5)	Cleanic dent 75 \pm 15
Cleanic dent 39 \pm 7		Pearl drops 73 \pm 12
Gruppe 3 (mittel abrasiv; 40–60)	Gruppe 3 (mittlere Anrauhung; 0,5–1,0)	Gruppe 2 (gute Reinigung; 40–70)
Rembrandt original 55 \pm 7	Signal Natural White 0,5 \pm 0,5	Colgate Sensation White 65 \pm 20
Gruppe 4 (stark abrasiv; 60–80)	Reambrandt original 0,7 \pm 0,5	Candida WHITE 65 \pm 16
Signal Natural White 65 \pm 4	Cleanic dent 0,9 \pm 0,7	Settima 63 \pm 14
Candida WHITE 75 \pm 17	Gruppe 4 (starke Anrauhung; 1,0–1,5)	Blend-a-med medicweiss 56 \pm 21
Durban's Denicotin 79 \pm 12	Odol-dent 3 Samtweiss 1,1 \pm 0,1	Odol-dent 3 Samtweiss 46 \pm 19
Gruppe 5 (sehr stark abrasiv; >80)	Gruppe 5 (sehr starke Anrauhung; >1,5)	Gruppe 3 (genügende Reinigung; 20–40)
Odol-dent 3 Samtweiss 88 \pm 20	Durban's Denicotin 1,6 \pm 1,2	Durban's Denicotin 40 \pm 30
Colgate Sensation White 111 \pm 15	Colgate Sensation White 2,1 \pm 1,8	Rembrandt original 34 \pm 16
Pearl drops 113 \pm 21	Candida WHITE 2,7 \pm 2,4	Gruppe 4 (sehr schwache Reinigung; 0–20)
Blend-a-med medicweiss 147 \pm 23	Pearl drops 3,4 \pm 1,6	Signal Natural White 13 \pm 9
Settima 161 \pm 18	Blend-a-med medicweiss 5,3 \pm 2,3	
Depurdent 195 \pm 18	Settima 5,6 \pm 4,0	
	Depurdent 6,3 \pm 2,2	
Standard 1 100	Standard 1 1,5 \pm 0,9	Standard 1 58 \pm 29
Standard 2 100	Standard 2 2,7 \pm 1,9	Standard 2 37 \pm 21
Standard 3 100	Standard 3 2,8 \pm 2,9	Standard 3 34 \pm 24

Packung empfohlene Häufigkeit der Anwendung «2–3×täglich» ist somit bezüglich der mechanischen Wirkung nicht kontraindiziert. Die Paste Cleanic dent, welche das zweitbeste Reinigungspotential aller geprüften Whitening-Pasten aufwies, wurde als einziges Produkt als «wenig abrasiv» befunden. Dies beweist einmal mehr die besonders günstigen Eigenschaften des in diesem Produkt verwendeten Abrasivstoffes Perlit, welcher schon früher im Detail beschrieben wurde (LUTZ et al. 1995). Der auf der Handlungspackung von Cleanic dent angegebene RDA-Wert von 128 wurde in Labors in den USA mit unterschiedlichen Techniken und Vorgehen erarbeitet. Daten aus verschiedenen Labors sind nach unserer Erfahrung in absoluten Zahlen (wie auch im vorliegenden Fall) nicht vergleichbar. Bei Untersuchung verschiedener Pasten sind deren relative Wertungen jedoch unabhängig vom Testlabor gut vergleichbar.

Mit Ausnahme von Cleanic dent, Rembrandt original und Signal Natural White, welche in die Gruppe «mittlere Anrauhung» fielen, hinterliessen alle anderen geprüften Pasten starke und sehr starke Anrauhungen der Zahnoberflächen. Dies könnte sich kontraproduktiv auswirken, da sich raue Oberflächen infolge der Flächenvergrößerung schneller wieder verfärben.

Bei der Reinigungswirkung zeichneten sich Depurdent, Cleanic dent und Pearl drops durch «sehr gute Reinigung» aus. Depurdent und Pearl drops erreichten dieses gute Resultat allerdings nur mit gleichzeitig sehr starker Abrasion und Anrauhung der gereinigten Zähne. Einzig das Produkt Cleanic dent erreichte die «sehr gute Reinigung» bei gleichzeitiger Einstufung als «wenig abrasiv» und «mittlere Anrauhung». Dass fünf der elf geprüften Whitening-Pasten nur in den für normale Zahnpasten definierten Bereich «gute Reinigung» und drei Produkte gar nur in die Kategorie «genügende Reinigung» kamen, überrascht angesichts ihrer Marktpositionierung als Weissmacher-Pasten. Beim Produkt Rembrandt original muss allerdings einschränkend bedacht werden, dass die enzymatische Wirkung von Citroxain®

in-vitro nicht zum Tragen kam. Die Weissmacher-Wirkung dieser Paste war somit hier nicht beurteilbar.

Vergleicht man die RDA-, Ra- und Re-Werte der 1998 untersuchten normalen Zahnpasten (IMFELD et al. 1998) mit den entsprechenden Werten der hier geprüften Whitening-Pasten, so stellt man fest, dass die Anpreisungen der Werbung für gewisse Weissmacher-Pasten gänzlich unzutreffend sind. Die in der Re-Gruppe 2 (gute Reinigung) eingeteilten Whitening-Pasten Colgate Sensation White, Candida WHITE, Settima, Blend-a-med medicweiss und Odol-dent 3 Samtweiss wurden allesamt bezüglich Dentinabrasion als stark abrasiv (Gruppe 4) oder sehr stark abrasiv (Gruppe 5) und bezüglich Oberflächenanrauhung als stark anrauhend (Gruppe 4) oder sehr stark anrauhend (Gruppe 5) eingestuft. Bei den 1998 geprüften normalen Zahnpasten wurden sechs Produkte, nämlich Colgate Total, Dentagard mit Kräuterextrakten, Mentadent C Aktiv, Candida Sensitive, Candida Peppermint und Candida Fresh Gel bezüglich Reinigung auch in Gruppe 2 (gute Reinigung) eingeteilt. Im Gegensatz zu den hier geprüften Whitening-Pasten waren diese normalen Zahnpasten aber gleichzeitig bezüglich Dentinabrasion (RDA) und Oberflächenanrauhung (Ra) nur in den Gruppen 2 und 3 (wenig abrasiv, mittel abrasiv bzw. geringe Anrauhung, mittlere Anrauhung) eingeteilt. Zwei Beispiele: Die 1998 geprüfte Zahnpaste Odol-dent 3 war sehr gut reinigend (Re-Wert 77), sehr stark anrauhend (Ra-Wert 3,3) und stark abrasiv (RDA-Wert 65). Die hier geprüfte Whitening-Paste Odol-dent 3 Samtweiss reinigte im Vergleich weniger gut; sie war nämlich nur noch gut reinigend (Re-Wert 46), war etwas weniger, aber immer noch stark anrauhend (Ra-Wert 1.1), war aber trotzdem bedeutend abrasiver (RDA-Wert 88). Die 1998 geprüfte Zahnpaste Colgate Total war gut reinigend (Re-Wert 64), hatte eine geringe Anrauhung (Ra-Wert 0,4) und war mittel abrasiv (RDA-Wert 51). Die hier geprüfte Colgate-Sensation-White-Paste reinigte nicht besser (Re-Wert 65), war aber trotzdem 5× stärker anrauhend (Ra-Wert 2,1) und mehr als doppelt so abrasiv (RDA-Wert 111).

Schlussfolgerung

Fünf der 11 geprüften Whitening-Pasten reinigten nur ebenso gut, aber nicht besser (Re-Gruppe 2) als sechs 1998 unter gleichen In-vitro-Bedingungen geprüfte normale Zahnpasten. Die Whitening-Pasten verursachten dabei aber mehr Dentinabrasion und eine stärkere Anrauung der Dentinoberflächen als die normalen Zahnpasten. Auslobung und Positionierung im Whitening-Segment ist bei diesen Pasten unter den hier gewählten In-vitro-Testbedingungen deshalb nicht nachvollziehbar. Sie sind aufgrund der Testresultate mechanisch zu aggressiv und die auf den Packungen empfohlene Anwendungshäufigkeit ist zu hoch (Tab. IV). Personen mit freiliegenden Zahnhälsen sollten Whitening-Pasten also nicht regelmässig und mehrmals täglich benutzen.

Eine sehr gute mechanische Reinigung erreichten nur die Produkte Depurdent, Cleanic dent und Pearl drops. Das Produkt Depurdent ist wegen seiner hohen RDA- und Ra-Werte nur bei max. 1× wöchentlicher Anwendung vertretbar. Als reines Bimssteinprodukt ohne Fluorid ist es zudem eher als antiquiert einzustufen. Das Produkt Pearl drops ist ebenfalls aufgrund der hohen RDA- und Ra-Werte nicht täglich anzuwenden. Einzig das Produkt Cleanic dent erreichte eine gute Reinigungswirkung bei gleichzeitiger Schonung der Zahnhartsubstanz. Diese Paste ist bei starken Verfärbungen das Produkt der Wahl. Sie ist wie vom Hersteller empfohlen «zusätzlich zur üblichen Zahnpaste» anwendbar.

Offensichtlich müsste die Bezeichnung Whitening-Pasten oder Weissmacher-Pasten erst einmal verbindlich definiert werden. Falls darunter «nur» die mechanische Entfernung von Verfärbungen verstanden wird, was bei vielen der hier geprüften Pasten der Fall ist, dann wäre theoretisch jede Zahnpaste eine Whitening-Paste. Wird jedoch unter Whitening eine Aufhellung der Zahnfarbe verstanden, dann würde von den hier geprüften 11 Pasten nur das Produkt Rembrandt mit Citroxain® den Namen allenfalls zu Recht tragen. Die Wirkung des Citroxain® wurde in dieser Studie aber nicht beurteilt.

Summary

IMFELD T, SENNER B: **In-vitro evaluation of the mechanical effects of whitening toothpastes of the Swiss Market** (in German). Acta Med Dent Helv 4: 195–200 (1999)

Whitening pastes are advertised for the removal of strongly adherent staining and their market share is growing rapidly. Their

potential adverse mechanical side effects on dentin are consequently of even greater concern than those of normal toothpastes. The aim of this study was to assess the cleaning efficiency, the relative dentin abrasion and the surface roughness induced by eleven whitening 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. Some of the tested whitening pastes cleaned equally well but not better than normal toothpastes, but they induced significantly more surface roughening and produced much more abrasion on dentin than the normal toothpastes. The positioning of such pastes in the so-called whitening segment is consequently not logical. They are too aggressive to the tooth surface to warrant the frequency of use recommended in the manufacturers' instructions. Persons with exposed dentinal root surfaces following gingival retraction should not routinely use whitening toothpastes.

Resumé

Les dentifrices à pouvoir blanchissant sont recommandés pour éliminer les colorations des dents et leur marché ne cesse de s'accroître. Encore plus que pour les pâtes dentifrices conventionnelles, il est 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 onze pâtes dentifrices «blanchissantes» par rapport aux résultats concernant des dentifrices conventionnels publiés en 1998. 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). Quelques-uns des dentifrices «blanchissants» testés n'ont pas montré un pouvoir nettoyant supérieur aux dentifrices conventionnels testés auparavant, mais par contre plus d'abrasion dentinaire relative et une surface dentinaire plus rugueuse. La publicité qui vante les mérites des pâtes dentifrices à pouvoir blanchissant est donc mensongère. La fréquence d'utilisation de ces dentifrices recommandée par les fabricants est, en général, bien trop élevée. Les personnes présentant des collets dénudés ne devraient pas utiliser régulièrement des dentifrices à pouvoir blanchissant.

Tab. IV Markenname, vom Hersteller empfohlene Anwendungshäufigkeit und deren Beurteilung aufgrund der RDA- und Ra-Werte

Markenname	Vom Hersteller empfohlene Anwendung	Beurteilung der Empfehlung aufgrund der Testresultate
1. Blend-a-med medicweiss	regelmässige Anwendung	ungenau; nicht für mehrmals täglich geeignet
2. Candida WHITE	regelmässig, wie Zahnpaste	falsch; nicht für mehrmals täglich geeignet
3. Cleanic dent	zusätzlich zur üblichen Zahnpaste, so oft wie nötig	vertretbar
4. Colgate Sensation White	keine Empfehlung	nicht für mehrmals täglich geeignet
5. Depurdent	bei Bedarf 1–2× pro Woche	vertretbar; nur 1× pro Woche wäre besser
6. Durban's Denicotin	täglich mehrmals	falsch; nicht für mehrmals täglich geeignet
7. Odol-dent 3 Samtweiss	täglich morgens und abends	falsch; nicht für mehrmals täglich geeignet
8. Pearl drops	täglich, wie Zahnpaste	falsch; nicht für mehrmals täglich geeignet
9. Rembrandt original	2–3× täglich	vertretbar
10. Settima	1× pro Woche	vertretbar
11. Signal Natural White	Tag für Tag	vertretbar; auch mehrmals täglich

Literatur

- 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)
- 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, 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)
- LUTZ F, IMFELD T, SCHÜPBACH P: Prophylaxepasten – Das neue Abrasiv Perlit im Vergleich zu konventionellen Putzkörpern. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 105: 30–39 (1995)
- MÜLLER A: Weisser ist besser – und damit Pasta! *Cash Nr.* 31: 3 (1998)