

Die Erprobung der Standardmethode nach *Sjöblom* et al. mit einer enzymhaltigen Zahnpaste

Von J. Rotgans, G. Schmalz, Tübingen*), und H. Hoogendoorn, 's-Gravenhage**)

Es wurde geprüft, ob sich die Standardmethode nach *Sjöblom* et al. (1976) im Hinblick auf Entstehung und Beeinflussung von Plaque und Gingividen bei Verwendung einer enzymhaltigen Zahnpaste eignet. Die drei Index-Systemen unterworfenen Resultate ergaben keinen Unterschied hinsichtlich des Einflusses von drei Zahnpasten (eine experimentelle, eine handelsübliche und eine Placebo-Paste) auf Plaquebildung und Gingivitis nach Anwendung einer Methode, bei der die mechanische Zahnreinigung teilweise und systematisch unterbleibt. Die Notwendigkeit einer Korrektur der Versuchsanordnung bezüglich der Putzfrequenz (geringer) und Versuchsdauer (länger) wird deutlich.

Einleitung

Mit Amyloglucosidase/Glucoseoxidase enthaltenden Mundspüllösungen konnte nachgewiesen werden, daß sich durch die Aktivierung des Speichel-Lactoperoxidase-Systems Plaquebildung und Zahnkariesprogredienz verringern lassen (*Koch* et al. 1973). Vergleichbare Effekte wurden auch durch Anwendung dieser Enzyme als Zusatz in Zahnpasten beim Menschen (*Rotgans* 1979) und bei Ratten (*Rotgans* und *Hoogendoorn* 1979 a u. b) beobachtet. Da die Menge der Plaque in direktem Verhältnis zu Entstehung und Verlauf einer Gingivitis zu stehen scheint, wäre es sinnvoll, eine Methode zu entwickeln oder Methoden zu überprüfen, die den Effekt enzymhaltiger Zahnpasten auf diesen Entwicklungsprozeß (*Rotgans* und *Schmalz* 1977) näher darstellen und erklären.

*) Dr. J. Rotgans und Dr. G. Schmalz, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Tübingen, Abteilung für Zahnerhaltung, Osianderstr. 2-8, D-7400 Tübingen 1

**) Dr. Ir. Hoogendoorn, Akzo Consumenten Produkten Nederland B. V., Dental Research Dept., Postbus 16299, 2500 AE's-Gravenhage, Niederlande

Die Testmöglichkeiten einer Substanz als Gingivitis-Therapeutikum stoßen oft auf praktische Schwierigkeiten. So hat das Vorkommen von Mikroorganismen in der Mundhöhle und die daraus resultierende unterschiedliche Reaktionsfähigkeit des Patienten zur Folge, daß ein breites Spektrum verschiedener Formen entzündlicher Veränderungen klinisch wahrnehmbar ist. Auch kann der stark reduzierende Einfluß der mechanischen Zahnreinigung auf das Ausmaß einer Gingivitis zur Folge haben, daß u. a. der Effekt einer experimentellen Komponente überdeckt wird und dadurch nicht meßbar ist.

Durch *Sjöblom* et al. (1976) wurde eine Methodik vorgestellt, welche den Putzeffekt dadurch auszuschließen versucht, daß die Zähne täglich zweimal mit Chlorhexidin (lokal und mit einem Gummikelch) behandelt werden.

Für eine Untersuchung, in der die Wirkung von Lactoperoxidase verfolgt werden soll, ist diese Applikationsmethode ungeeignet, weil Sauerstoff und Speichel freien Zutritt zum Zahn haben müssen. Ausgehend von der oben angesprochenen Fragestellung, wurde die Methode von *Sjöblom*, bei der die Probanden bestimmte Teile des Gebisses nicht putzen, wohl aber spülen, von uns modifiziert.

Material und Methode

Zur Durchführung des Experiments wurden 30 Zahnmedizinstudenten (davon 3 weibliche) des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Tübingen aus dem „Phantomkurs“ herangezogen, mit einem Durchschnittsalter von 25,5 (\pm 2,5) Jahren. Im Hinblick auf die noch fehlenden Kenntnisse des Patientenverhaltens und auf die mangelnden praktischen Erfah-

rungen in der Prävention darf diese Probandengruppe als untrainiert betrachtet und mit anderen Personen aus derselben Altersgruppe verglichen werden.

Die Studenten wurden nach Zufall auf drei gleiche Gruppen zu je zehn Probanden verteilt, die in drei Testperioden mit drei verschiedenen Zahnpasten und einer nachfolgend beschriebenen Putztechnik ihr Gebiß versorgten.

Eine Testperiode lief von Montag bis einschließlich Freitag. Vor Beginn des Experiments wurde am Donnerstag und Freitag der vorangegangenen Woche bei allen Probanden eine gründliche Zahn- und Mundreinigung durchgeführt. Auf diese Weise konnten Plaque und Zahnstein vollständig entfernt werden. Alle Probanden wurden angewiesen, auf übliche Weise mit der Zahnbürste während des Wochenendes ihr Gebiß gründlich zu putzen. Zur Kontrolle wurden genügend Färbetabletten (Blendax, Mainz) zur Verfügung gestellt. Am Montagmorgen wurde der Erfolg dieser Zahnreinigung bei ausreichender Beleuchtung (Emda-Leuchte „Fantastic“) mittels Revelator (Red Cote®, Butler, Chicago) kontrolliert und mit der patienteneigenen Zahnbürste gegebenenfalls korrigiert, um eine nahezu völlige Plaquefreiheit zu erreichen. Erst dann wurde der Proband zum Experiment zugelassen. Dies geschah durch Aushändigung von einer der drei Zahnpasten (Tab. 1) und Informationen über das erwünschte Putzverhalten: eine Putztechnik, bei der die Probanden zweimal täglich (nach dem Frühstück und nach dem Abendessen) *nur* ihre Frontzähne (von 13 bis 23 und 33 bis 43) an der labialen Seite bürsteten. Anschließend mußte die gesamte Mundhöhle eine Minute lang gründlich mit dem sog. „slurry“, einem Gemisch aus Speichel und Zahnpaste (Schaum), gespült werden. Nach dieser Minute sollte der „slurry“ wie üblich ausgespuckt und der Mund mit Leitungswasser (ohne jeden Zusatz) nachgespült werden.

Am Freitagmorgen wurde bei allen Probanden immer durch ein und denselben Beurteiler (*Rotgans*) die vorhandene Plaque nach den Indexsystemen von *Silness-Loë* (1964) und *Quigley-Hein* (1962) im Prämolaren- und Molarenbereich bestimmt und gleichzeitig die Gesundheit der Gingiva (Sulcus-Blutungs-Index nach *Mühlemann* und *Son* 1971) beurteilt.

Der *Silness-Loë*-Index (SLI) wurde an den Zähnen 14, 16, 24, 36, 44 und 47 gemessen, der *Quigley-Hein*-Index (QHI) bei 15, 17, 26, 36 und 46. Nach dieser Befunderhebung wurde der Proband erneut zu einer intensiven und vollständigen Mundhygiene am Wochenende angespornt, die wiederum am Montag kontrolliert und evtl. korrigiert wurde. Nach „vollständiger“ Plaquefreiheit wurde der Proband mit einer anderen Zahnpaste zur nächsten Testperiode zugelassen. Die gesamte Untersuchung wurde unter Doppelblind-Bedingungen durchgeführt, wobei die Zahnpasten - in neutralen Tuben verpackt und mit A, B oder C markiert - entsprechend Tab. 2 zusammengesetzt waren. Die Durchschnittsindizes der neun Untergruppen (A, B, C; B, C, A und C, A, B) und der drei Hauptgruppen (A_{total} , B_{total} , C_{total}) wurden durch den t-Test nach *Scheffé* (1953) miteinander verglichen, wobei die Varianzen mittels einer 2faktoriellen Varianzanalyse auf Homogenität untersucht wurden.

	n	Zahnpaste		
		Woche 1	Woche 2	Woche 3
Gruppe I	10	A	B	C
Gruppe II	10	B	C	A
Gruppe III	10	C	A	B

Tab. 1: Gruppenübersicht und Reihenfolge der Zahnpastenanwendung

Zahnpaste	Zusammensetzung	Farbcode
A	Placebo (wie C, ohne Enzyme)	blau
B	Kommerzielle Zahnpaste	gelb
C	6-9 E/g Amyloglucosidase 3 E/g Glucoseoxidase	grün

Tab. 2: Zusammensetzung der Zahnpasten

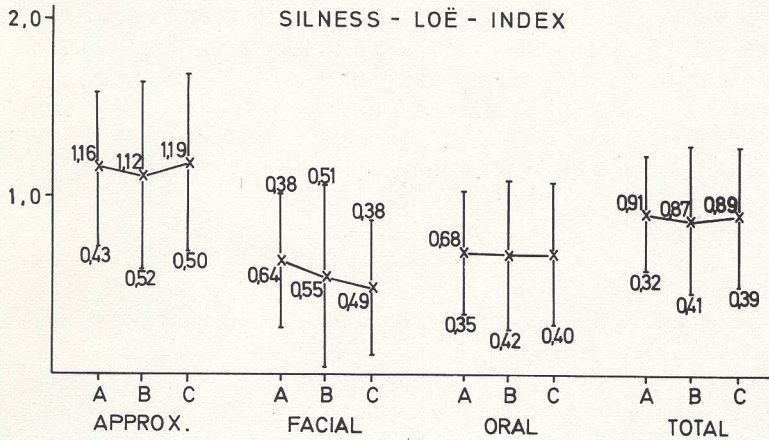


Abb. 1: Resultate des *Silness-Loë-Index* (m und s. d.) für die drei Hauptgruppen

Resultate

Die durchschnittlichen Indizes der drei Hauptgruppen (A_{total} , B_{total} , C_{total}) und ihre Standardabweichungen sind in Abb. 1, 2 und 3 dargestellt. Die Abb. 4, 5 und 6 enthalten die gleiche Information, jedoch jeweils aufgegliedert nach den neun Untergruppen.

Die Resultate der Varianzanalyse und des t-Tests nach *Scheffé*, angewandt auf die Haupt- und Untergruppen, sind in Tab. 3 dargestellt. Auffallend ist das Fehlen eines signifikanten Unterschieds zwischen allen Gruppen beim *Silness-Loë-Index* und die unerwartet ungeordnete Verteilung der Resultate des t-Tests nach Anwendung auf die *Quigley-Hein-* und *Sulcus-Blutungs-Indizes* trotz

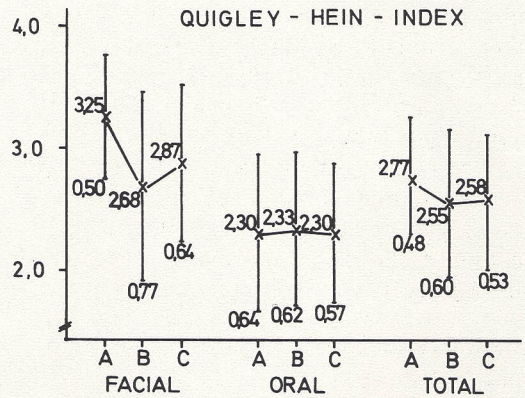


Abb. 2: Resultate des *Quigley-Hein-Index* (m und s. d.) für die drei Hauptgruppen

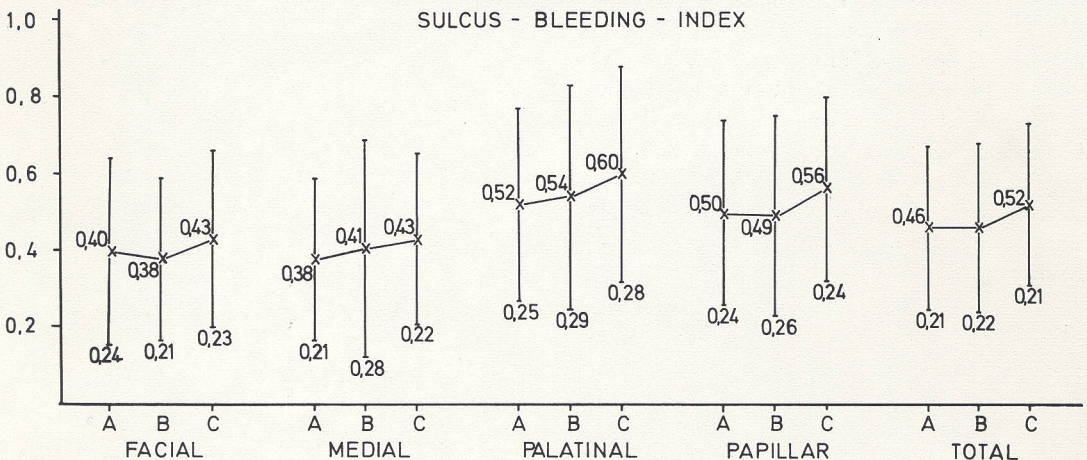


Abb. 3: Resultate des *Sulcus-Blutungs-Index* (m und s. d.) für die drei Hauptgruppen

Index	Hauptgruppe A, B und C			Untergruppe ABC			Untergruppe BCA			Untergruppe CAB		
	F-Test		t-Test	F-Test		t-Test	F-Test		t-Test	F-Test		t-Test
	f.	p ≤	A-B A-C B-C	f.	p ≤	A-B A-C B-C	f.	p ≤	A-B A-C B-C	f.	p ≤	A-B A-C B-C
SLI-approx.	X	0.69		X	0.11		X	0.34		X	0.30	
	XY	0.000		XY	0.58		XY	0.001		XY	0.004	
SLI-fazial	X	0.29		X	0.44		X	0.003		X	0.20	
	XY	0.28		XY	0.11		XY	0.02		XY	0.16	
SLI-oral	X	0.99		X	0.79		X	0.47		X	0.34	
	XY	0.000		XY	0.006		XY	0.001		XY	0.003	
SLI-total	X	0.80		X	0.79		X	0.10		X	0.27	
	XY	0.000		XY	0.007		XY	0.001		XY	0.008	
QHI-fazial	X	0.001	+	X	0.38		X	0.003	+	X	0.002	+
	XY	0.002		XY	0.58		XY	0.004		XY	0.06	
QHI-oral	X	0.96		X	0.014	+	X	0.003		X	0.16	
	XY	0.001		XY	0.019		XY	0.003		XY	0.006	
QHI-total	X	0.94		X	0.49		X	0.03	+	X	0.018	+
	XY	0.001		XY	0.46		XY	0.006		XY	0.008	
SBI-fazial	X	0.35		X	0.70		X	0.62		X	0.11	
	XY	0.000		XY	0.014		XY	0.000		XY	0.001	
SBI-medial	X	0.005		X	0.39		X	0.19		X	0.39	
	XY	0.001		XY	0.001		XY	0.05		XY	0.04	
SBI-pal.	X	0.17		X	0.64		X	0.61		X	0.002	+
	XY	0.000		XY	0.001		XY	0.005		XY	0.001	
SBI-pap.	X	0.13		X	0.002		X	0.65		X	0.002	+
	XY	0.000		XY	0.001		XY	0.000		XY	0.001	
SBI-total	X	0.10		X	0.95		X	0.41		X	0.002	+
	XY	0.000		XY	0.001	+	XY	0.001		XY	0.001	

Tab. 3: Die Resultate der statistischen Analysen
 F-Test = Varianzanalyse;
 f. = Faktor; X = Zeitfaktor
 XY = Homogenität der Gruppe
 + = p ≤ 0,05
 t-Test (nach Scheffé):
 Vergleich der jeweiligen Gruppen;
 + = p ≤ 0,05

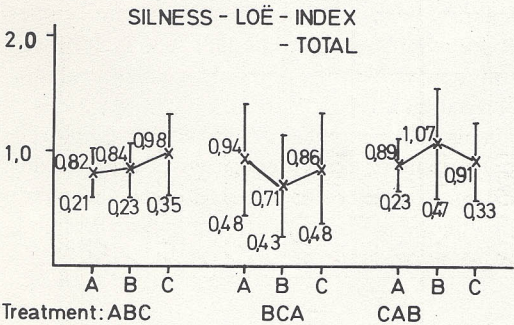
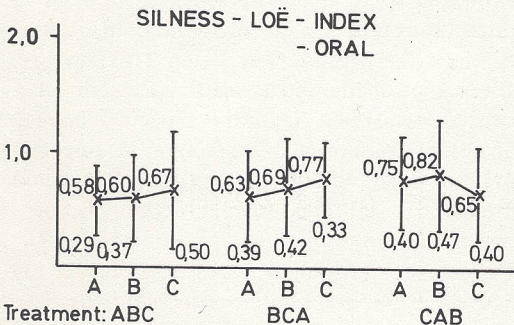
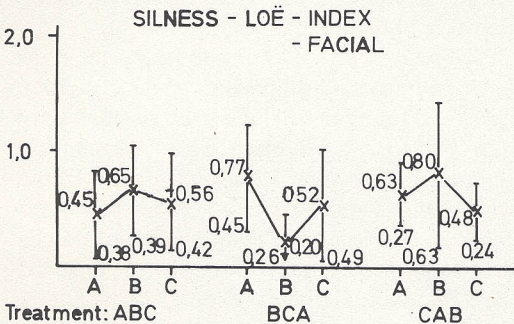
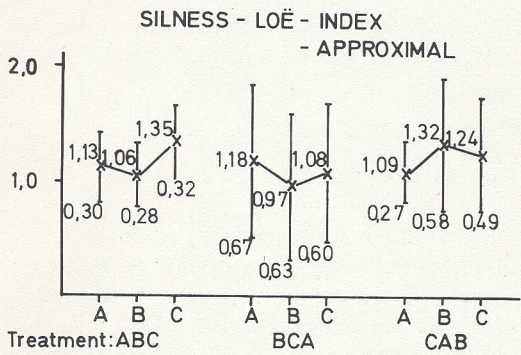


Abb. 4: Resultate des *Silnes-Loë-Index* (m und s. d.) für die unterschiedlichen Untergruppen: im Sinne der ursprünglichen Verwendungsfolge (= „Treatment“) immer in der Reihenfolge A-B-C

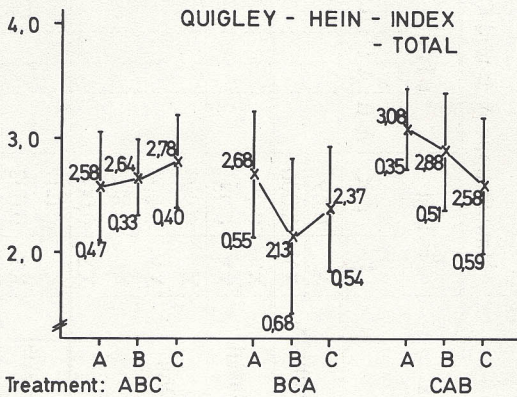
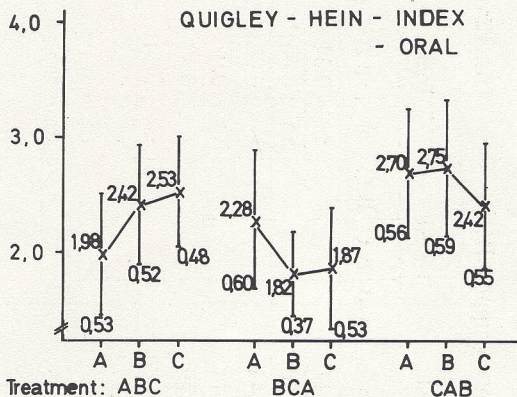
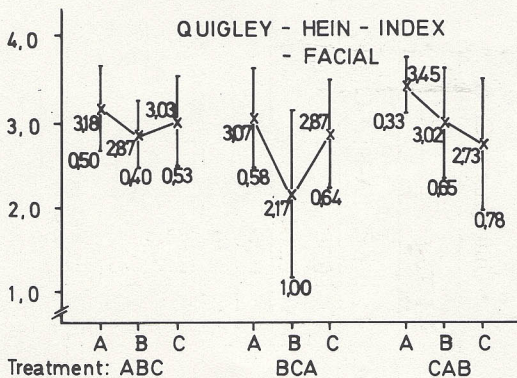


Abb. 5: Resultate des *Quigley-Hein-Index* (m und s. d.) für die unterschiedlichen Untergruppen

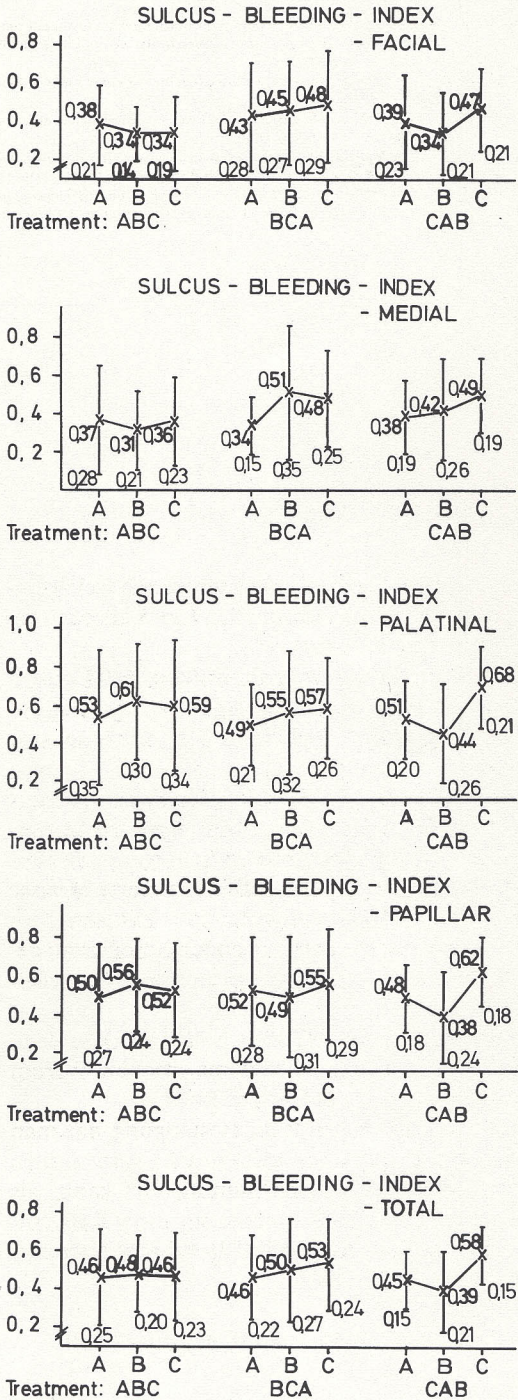


Abb. 6: Resultate des Sulcus-Blutungs-Index (m und s. d.) der unterschiedlichen Untergruppen

der durch den F-Test (Varianzanalyse) deutlich festgestellten Homogenität der Versuchsgruppen (XY).

Diskussion

Die drei Index-Systemen unterworfenen Resultate ergeben keinen Unterschied hinsichtlich des Einflusses der drei Zahnpasten auf Plaquebildung und Gingivitis nach Anwendung einer Methode, bei der die mechanische Zahnreinigung teilweise und systematisch unterbleibt.

Ausgehend vom Wirkungsmechanismus des Lactoperoxidase-Systems darf erwartet werden, daß die Bildung der Plaque nach mechanischer Reinigung stark verzögert wird (Rotgans und Schmalz 1977). Noch zurückgebliebene Plaque wird vom Lactoperoxidase-System nicht reduziert; doch werden die Plaquebakterien infolge der bakteriostatischen Wirkung des Lactoperoxidase-Systems inaktiviert (Rotgans 1979).

Zum Nachweis von Unterschieden in der Plaquebildung und bei der Entstehung von Gingivitis nach Aktivierung des Lactoperoxidase-Systems, die auf einem verlängerten Putzeffekt beruhen, erweist sich die Methode nach Sjöblom et al. (1976) und unsere Modifikation als ungeeignet; sie dürfte allenfalls zur Überprüfung von Stoffen mit stark bakterizider Wirkung brauchbar sein.

Die Entwicklung einer Methodik, bei der die Mundhygiene in größeren zeitlichen Zwischenräumen und unter Standardbedingungen abläuft, sollte geprüft werden. Diese Form der eingeschränkten Mundhygiene läßt sich auch besser mit den Verhältnissen in der täglichen Praxis in Einklang bringen.

Da nach Theilade et al. (1966) die Entstehung einer Gingivitis im Vergleich zur Zunahme der Plaque verzögert einsetzt, erscheint eine längere Testperiode, d. h. mehr als fünf Tage je Proband, wünschenswert.

Schrifttum

1. Koch, G., Edlund, L. and Hoogendoorn, H.: Lactoperoxidase in the prevention of plaque accumulation, gingivitis and dental caries: II. Effect of mouthrinses with amyloglucosidase and glucose oxidase on plaque accumulation on teeth in individuals on a sucrose diet. *Odont. Revy 24, 367 (1973).*

2. Mühlemann, H. R. and Son, S.: Gingival sulcus bleeding - a leading symptom in initial gingivitis. *Helv. odont. Acta 15*, 107 (1971).
3. Quigley, G. A. and Hein, J. W.: Comparative cleansing efficiency of manual and power brushing. *J. Amer. dent. Ass. 65*, 26 (1962).
4. Rotgans, J.: Die Bedeutung des Speichels bei der Entstehung der Karies. *Kariesprophylaxe 1*, 57 (1979).
5. Rotgans, J. und Schmalz, G.: Der Effekt einer Amyloglucosidase und Glucoseoxidase enthaltenden Zahnpasta auf Plaquebildung und Gingivitis. *Dtsch. Zahnärztl. Z. 32*, 755 (1977).
6. Rotgans, J. and Hoogendoorn, H.: The effect of brushing with a toothpaste containing amyloglucosidase and glucose oxidase on dental caries in rats. *Caries Res. 13*, 150 (1979a).
7. Rotgans, J. and Hoogendoorn, H.: The effect of brushing with a toothpaste containing amyloglucosidase and glucose oxidase on dental caries in rats II. ORCA Congress 1979b, Abstract No. 69.
8. Scheffé, H.: A method for judging all contrasts in the analysis of variance. *Biometrics 40*, 87 (1953).
9. Sjöblom, M., Ainamo, A. and Ainamo, J.: Antimicrobial effect for four different toothpastes. *Scand. J. dent. Res. 84*, 377 (1976).
10. Silness, J. and Loë, H.: Periodontal disease in pregnancy: II, Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta odont. scand. 22*, 121 (1964).
11. Theilade, E., Wright, W. H., Loë, H. and Jensen, S. B.: Experimental gingivitis in man: II. A longitudinal clinical and bacteriological investigation. *J. periodont. Res. 1*, 1 (1966).

Küsse contra Karies

Als überzeugter Anhänger des Dolce vita habe ich mir's eigentlich immer schon gedacht: Es muß einen angenehmeren Weg zum Genuß ohne Reue geben, als nach jedem Happen die Taschenzahnbürste zu zücken und verbissene Gebißpflege zu betreiben.

Meinen vagen Wunschvorstellungen hat nun der kanadische Arzt *Samuel Green* ein medizinisches Stützkorsett verpaßt. Er rät zum Kuß als Vorbeugung gegen Karies. Und zwar mit folgender Begründung:

„Psychologische Stimulierung einschließlich Sex sorgt für vermehrten Speichelfluß - und das verhindert oder verlangsamt die Entstehung von Karies.“

Ich könnte mir denken, daß hier endlich einmal ärztlicher Rat ohne Murren befolgt werden wird. Medizin muß also nicht immer bitter sein, und Kasteiung und Askese sind keineswegs immer Garanten für Gesundheit.

Natürlich wird es auch hier, wie bei allen wirklich großen neuen Erkenntnissen, wieder einige Quertreiber geben. Ich höre schon im Geist die Streitgespräche der Schulzahnärzte, ab welcher Klasse die neue Kariesprophylaxe empfohlen werden soll... Überhaupt werden die Zahnärzte

nicht erfreut sein zu erkennen, durch welche einfache Mittel ihre Bohrquellen zum Versiegen gebracht werden können.

Wir aber, die wir ohnehin wußten, daß Lebensqualität nicht durch ständige Vorsorge erreicht wird, werden versuchen, es dem neuen Doktor *Green* recht zu machen.

Wir werden künftig kein köstliches Dessert durch eine antiseptische Mundspülung fortwaschen, sondern lediglich dafür sorgen, daß man es nicht allein ißt. Die süßeste, zarteste Mousse au Chocolat kann uns nichts mehr anhaben, wenn sie nur in entsprechender Gesellschaft genossen wird. „Zwecks vermehrtem Speichelfluß“...

Daß „alles fließt“ im Leben, hatten schon griechische Philosophen zur Maxime erhoben. Warum also nicht auch der Speichelfluß?

Ich jedenfalls begrüße die Bestätigung, daß man sich nach „petits fours“ zum süßen Espresso auch anders „psychologisch stimulieren“ kann, als durch unmittelbare Anwendung einer Kalziumkarbonat-Zahnpaste mit 0,76 Prozent Natriummonofluorophosphat!

(*Anonymus* in *Marbacher Zeitung* vom 16. Februar 1980)