

expressing the percent of exact duplication (Hunt 1986). This was found to be 85.1%.

The mean difference between baseline plaque scores and after subjects used the test and control toothbrushes were analyzed by the paired *t*-test. A total of 73 subjects completed the study. 7 students did not attend school at the time of the crossover and were excluded from the study. The relative effectiveness of the test brush was determined by comparing the difference between the mean plaque scores at the baseline and at the end of the trial, with the difference observed when the subject brushed with the control brush. Table 1 illustrates these differences for the test and control brushes for the anterior and posterior sextants of the mandible and maxilla. The test brush showed significant reductions of plaque except on the lingual surfaces of the mandibular teeth and the palatal aspects of the posterior sextants of the maxillary teeth. A similar comparison was carried out, combining the anterior and posterior sextants and the buccal and lingual surfaces. The test brush removed significant amount of plaque, when compared with the control, in the mandible, the maxilla and the whole mouth.

The results of this study indicate that the toothbrush incorporated with a N-type TiO₂ semiconductor had better plaque removing ability than the control brush without the semiconductor. The difference in the plaque scores on the lingual surfaces of the mandibular and maxillary posterior teeth did not show a statistical significance with either the test or the control brushes. This is not an unusual finding with

single-headed toothbrushes (Gibson et al. 1988).

It is not clear whether the improved plaque scores after using the test brush in the present study was due to the effect of the photocatalytic reaction on the adhesion of plaque microorganisms, or to a possible increase in the brushing frequency/time or to both. It is probable that an adolescent, when provided with a 'new' type of toothbrush, may become conscious of his/her role as a participant in a study and may brush his/her teeth more frequently or for a longer period of time than normal. In order to minimize this effect, both the test and control brushes were manufactured to look alike and all subjects used the same dentifrice.

The test toothbrush incorporating the TiO₂ semiconductor appears to be more efficient in removing plaque than the conventional toothbrush, especially on the buccal surfaces of teeth. The use of the toothbrush at these surfaces are more likely to allow light to reach the TiO₂ semiconductor at the neck of the brush than when the brush is used on lingual surfaces. Hence, it is possible that the reported photocatalytic property of the semiconductor may be involved in some way in the observed reduction of plaque (Niwa & Fukuda 1989). However, the exact nature of the mechanism involved is as yet to be elucidated and warrants further in vitro and clinical investigations.

Zusammenfassung

Klinische Beurteilung einer Zahnbürste mit Lichtenergiekonversion
Mit einem gekreuzten klinischen Zweizeige-

test wurde versucht, den Einfluß einer neuen, mit Lichtenergiekonversion und TiO₂ als Halbleiter versehenen Zahnbürste (Testobjekt) auf die Entfernung dentaler Plaque, mit der Wirksamkeit einer ähnlichen Zahnbürste ohne Halbleiter (Kontrolle) zu vergleichen. Die Studie wurde mit 73 Schülern im Alter von 13–15 Jahren durchgeführt. Anwendungszeit für jede Zahnbürste war 3 Wochen. Die mittleren Unterschiede zwischen den Beurteilungseinheiten der, bei der Eingangsuntersuchung registrierten Beurteilungseinheiten für Plaque (plaque scores), und den gleichen scores nach Anwendung der Test- und Kontrollbürsten, wurden mit dem gepaarten *t*-Test analysiert. Die Soladey 2 Zahnbürste reduzierte die Plaque an allen bukkalen Zahnoberflächen signifikant besser als die Kontrollbürste. Hinsichtlich der Fähigkeit beider Bürstenformen, die Plaque an den lingualen Zahnflächen des Unterkiefers und an den lingualen Flächen der 6 posterioren Oberkieferzähne zu entfernen, wurde kein abgesicherter Unterschied festgestellt. Da es wahrscheinlich ist, daß das Licht den Halbleiter bei der Reinigung bukkaler Oberflächen besser erreicht als beim Putzen lingualer Regionen, ist es möglich, daß die bereits bekannte photokatalytische Eigenschaft des Halbleiters mit der hier beobachteten Plaque-reduktion zusammenhängt.

Résumé

Évaluation d'une brosse à dents à conversion de l'énergie lumineuse

Un essai clinique en aveugle par méthode doublement croisée a été pratiqué pour comparer l'efficacité de 2 brosses à dents lors de l'élimination de la plaque: une nouvelle brosse à dents à conversion de l'énergie lumineuse dans laquelle un semi-conducteur de TiO₂ était incorporé (test) et une brosse à dents semblable mais sans semi-conducteur (control=témoin). 73 écoliers de 13–15 ans ont participé à toute l'étude. Ils utilisaient chacune des brosses pendant une période de 3 semaines. Les différences moyennes entre les scores de la plaque au début et après utilisation des brosses test et témoin ont été analysées par test-*t* pour valeurs appariées. On a constaté que la brosse Soladay 2 donnait sur les faces vestibulaires de toutes les dents une réduction de la plaque significativement plus importante que la brosse témoin. Du côté lingual à la mâchoire inférieure et sur les faces linguales des sextants postérieurs à la mâchoire supérieure, il n'y avait pas de différence significative entre l'élimination de la plaque obtenue par les 2 brosses. Étant donné que l'accès de la lumière au semi-conducteur est plus probable pendant le brossage des faces vestibulaires que pendant le brossage des zones linguales, il est possible que des propriétés photocatalytiques du semi-conducteur, décrites antérieurement, aient une certaine influence sur la réduction de plaque observée.

Table 1. Reduction from baseline in the mean plaque scores: anterior versus posterior sextants

	Test	Control	Difference ± S.D.	<i>t</i>	<i>P</i>
<i>Anterior sextant</i>					
both jaws	0.92	0.26	0.66 ± 2.30	2.45	<0.05
buccal maxilla	0.97	0.24	0.73 ± 2.45	2.52	<0.05
mandible	0.87	0.27	0.60 ± 1.45	2.09	<0.05
both jaws	0.53	0.09	0.44 ± 1.55	2.43	<0.05
lingual maxilla	0.29	-0.12	0.41 ± 1.53	2.25	<0.05
mandible	0.78	0.30	0.48 ± 2.19	1.86	N.S.*
<i>Poster sextant</i>					
both jaws	0.95	0.17	0.78 ± 1.85	3.59	<0.001
buccal maxilla	1.04	0.18	0.86 ± 2.17	3.40	<0.01
mandible	0.86	0.17	0.69 ± 1.40	3.01	<0.01
both jaws	0.43	0.21	0.22 ± 1.09	1.79	N.S.*
lingual maxilla	0.30	0.05	0.25 ± 1.37	1.57	N.S.*
mandible	0.57	0.36	0.21 ± 1.17	1.52	N.S.*

* N.S.: not significant.