電動歯ブラシのプラーク除去効果に関する研究 (第2報)

—各種電動歯ブラシのプラーク除去効果—

中 川 種 昭 島 田 篤 宮 下 博 行
坂 下 顕 照 北 村 秀 和 大 島 みどり
島 信 博 角 田 正 健 山 田 了

東京歯科大学歯科保存学第二講座

(主任：山田 了教授)

(平成4年9月18日受付)

Study on the Effectiveness of Electric Toothbrush for Plaque Removal

—Plaque Removal with Several Different Types of Electric Toothbrush—

Taneaki NAKAGAWA, Atsushi SHIMADA, Hiroyuki MIYASHITA,
Akiteru SAKASHITA, Hidekazu KITAMURA, Midori OOSHIMA,
Nobuhiro SHIMA, Masatake TSUNODA and Satoru YAMADA

Department of Periodontics, Tokyo Dental College

1-2-2, Masago, Mihama-ku, Chiba-shi 261, Japan

(Chief : Prof. Satoru YAMADA)

This study tested the effectiveness of several different types of electric toothbrush for removal of supra-gingival plaque. Five different types of electric toothbrush were used, and comparisons were made among the conditions and with manual toothbrushing. Ten adults (meanage 23.6 years) with normal dentition and healthy gingiva participated in this study. Plaque score before and after brushing (3 min.) were assessed.

The rate of plaque removal of the counter rotational action powered toothbrush (INTERPLAK®) was the highest among toothbrushes we tested. It showed better efficacy of plaque removal in the proximal and lingual areas.

The round tuft reciprocating toothbrush (PLAK-CONTROL®) showed a higher rate of plaque removal than manual toothbrushing, and the effect of plaque removal in the proximal area was superior to that of the manual toothbrush. Another electric toothbrush we tested showed almost the same or a higher rate of plaque removal than the manual toothbrush.

In conclusion, several different types of electric toothbrush showed almost the same or higher effectiveness in plaque removal than manual toothbrushing. Our results indicate that toothbrushing with an electric toothbrush is considerably effective for supra-gingival plaque removal.

Key words : Electric toothbrush, Manual toothbrush, Plaque removal

要旨：本研究は、各種電動歯ブラシを用い、ヘッド部の動きの違いによるプラーク除去効果および手用歯ブラシとの比較検討を行った。被験者は東京歯科大学学生（平均23.6歳）10名とし、刷掃時間は3分とした。プラークの付着状態を各条件のブラッシング前後で比較した結果、毛束反復回転式の電動歯ブラシが最も高いプ

ラーク除去効果を示し、特に隣接面部、舌面部において高い刷掃効果を示した。円形植毛部反復回転式も手用歯ブラシと比較して統計学的に有意に高い除去効果を示し、隣接面における刷掃効果も比較的高かった。他の電動歯ブラシも手用歯ブラシと同程度以上のプラークの除去効果を示した。本研究の結果、各種電動歯ブラシは手用歯ブラシと同程度かそれ以上のプラーク除去率を示し、プラークコントロールの一手段として有効であることが示唆された。

索引用語：電動歯ブラシ、手用歯ブラシ、プラーク除去効果

緒 言

歯周疾患の予防や治療に関し歯齦縁上のプラークコントロールは、その処置の成否を決定する重要な因子の1つである。そして、その主体は歯ブラシによるブラッシングによるところが大きい。最近、口腔清掃に対する関心が高まり各種手用歯ブラシに加え電動歯ブラシが使用されるようになった。この電動歯ブラシにおいてプラークの除去効果に大きく影響を与える因子として毛先の動きが注目されており、動きの異なる電動歯ブラシが種々開発されている。しかし、電動歯ブラシによるブラッシングは手用歯ブラシと比較してプラーク除去効果に大きな差は認められないとする報告¹⁻³⁾もある。一方ではその種類によってはより有効であるとの報告⁴⁻⁷⁾もある。そこで本研究は、この点を解明すべく動きの異なった電動歯ブラシを用いてそのプラーク除去効果を調べ、手用歯ブラシとの比較検討を行った。

実験方法

被験者は、歯列不正および測定に支障を来すような修復物を認めない東京歯科大学学生10名とした。本

実験に用いた電動歯ブラシの種類と振動条件を表1に示した。今回用いた電動歯ブラシは、スクラビング振動とローリング振動についてはパワー歯ブラシ®(ナショナル、大阪)を用いた。スクラビング振動は回転数を3,000回/分、2,000回/分の2種類とし、ローリング振動は、2,000回/分とした。微振動方式(5,600回/分)のものはソラデント®(シケン、大阪)を用いた。また、植毛部が円形をしており70°で反復回転(2,800回/分)をするPLAKCONTROL®(ブラウン、Germany)、植毛部の毛束が各々個別に1.5反復回転をする(3,900回/分)INTERPLAK®(ボッシュ、USA)、植毛部がスクラビング振動をし、さらに毛束が1列ごとに交互に上下運動をするPERIODENT®(サンスター、大阪)の計5種類の動きの異なる電動歯ブラシで実験を行った。プラークの測定は、歯齦縁部歯面へのプラークの付着の有無を検索するためにO'Learyら⁸⁾のPlaque control record(以下PCR)を用いた。また量的評価を行うために、鈴木ら⁹⁾の測定法(以下鈴木法)を準用し、被験歯は $\frac{64}{64} \frac{146}{146}$ の10歯とした。すなわち、被験歯の頬舌側の近心、中央、遠心6点(計60部位)のプラークの歯齦縁からの距離を0.5mm単位で測定した。なお実験結果は、PCR、鈴木法ともに実験前後の値から除去率を求め、比較検討した。刷掃時間は、電動歯ブ

表1 使用した手用歯ブラシおよび電動歯ブラシの種類と振動条件

種類	振動条件	商品名
手用	スクラビング法	プロスペック®ヤングM
電動	スクラビング振動 3,000 rpm	パワー歯ブラシ®
	スクラビング振動 2,000 rpm	パワー歯ブラシ®
	ローリング振動 2,000 rpm	パワー歯ブラシ®
	円形植毛部反復回転 2,800 rpm	PLAKCONTROL®
	毛束反復回転 3,900 rpm	INTERPLAK®
	スクラビング振動+毛束ユニット運動 500 rpm	PERIODENT®
	微振動 5,600 rpm	ソラデント®

均値に差はあるものの手用歯ブラシと比較した場合全ての電動歯ブラシにおいて有意差はみられなかった。隣接面においては毛束反復回転式が最も高い除去率を示し、手用歯ブラシと比較して平均 23.6% の差があり有意差を認めた。円形植毛部反復回転式は平均値で手用歯ブラシに比べ 15.4% 高い除去率を示し有意差

図 2 各種電動歯ブラシにおけるプラーク除去率の比較 (PCR)

を認めた。各種歯ブラシにおける隣接面部の除去率は頬舌面中央部に比べかなり低く、毛束反復回転式を除く他の歯ブラシにおいて有意差を認めた。

表 6 は、隣接面におけるプラーク除去率の各種歯ブラシ間の比較を示している。毛束反復回転式は、円形植毛部反復回転式、スクラビング振動+毛束ユニット

図 3 各種電動歯ブラシにおけるプラーク除去率の比較 (鈴木法)

表 3 各種歯ブラシのプラーク除去効果の比較 (PCR)

スクラビング 2,000 rpm							
スクラビング 3,000 rpm		p<0.01					
ローリング 3,000 rpm							
微振動							
スクラビング+ 毛束ユニット		p<0.05		p<0.05			
円形植毛 反復回転	p<0.01	p<0.01		p<0.05			
毛束反復 回転	p<0.01	p<0.01	p<0.01	p<0.01	p<0.01	p<0.01	p<0.05
	手用	スクラビング 2,000 rpm	スクラビング 3,000 rpm	ローリング 2,000 rpm	微振動	スクラビング+ 毛束ユニット	円形植毛 反復回転

p<0.01：危険率 1% で有意差あり

p<0.05：危険率 5% で有意差あり

運動方式以外の歯ブラシに対し有意に高い除去率を示した。円形植毛部反復回転式は手用歯ブラシ、スクラビング振動 2,000 回/分、微振動式に比し、スクラビング振動+毛束ユニット運動式は微振動式に対し有意に高い除去率を示した。

表 7 には頬側と舌側におけるブラーク除去率を示した。各条件において舌側の除去率は頬側に比べ低い値を示し、有意差を認めた。頬舌側それぞれにおいて、手用歯ブラシと各種電動歯ブラシの除去率を比較した結果、頬側においては毛束反復回転式、円形植毛部反復回転式が、舌側においては毛束反復回転式が手用歯ブラシと比較して有意に高い値であった。

表 8 は、左右側方歯群のブラーク除去率を比較した結果を示している。手用歯ブラシ、電動歯ブラシともに左右側のブラーク除去率に有意差は認められなかつ

た。

実験終了後、電動歯ブラシの使用感とブラーク除去感について 4 段階評価で採点させ、最も良かったものを 1 つ選択させた結果を表 9 に示した。使用感、ブラーク除去感ともに円形植毛部反復回転式が最も高い評価点数を示し、実際にブラーク除去効果の最も高かった毛束反復回転式は使用感、ブラーク除去感是他の電動歯ブラシと同程度であった。

考 察

本研究は、動きの異なる電動歯ブラシ間でのブラーク除去効果の比較および手用歯ブラシ（スクラビング法）との比較検討を行った。被験者は、本実験に協力が得やすいこと、刷掃技術がある程度一定しているこ

表 4 各種歯ブラシのブラーク除去効果の比較（鈴木法）

スクラビング 2,000 rpm							
スクラビング 3,000 rpm							
ローリング 3,000 rpm							
微振動							
スクラビング+ 毛束ユニット		p<0.05			p<0.05		
円形植毛 反復回転	p<0.01	p<0.05					
毛束反復 回転	p<0.01	p<0.01	p<0.05	p<0.01	p<0.05		
	手用	スクラビング 2,000 rpm	スクラビング 3,000 rpm	ローリング 2,000 rpm	微振動	スクラビング+ 毛束ユニット	円形植毛 反復回転

p<0.01：危険率 1% で有意差あり

p<0.05：危険率 5% で有意差あり

表 5 頬舌面中央部と隣接面におけるブラーク除去率の比較（鈴木法）

	頬舌面中央部		隣接面	
手用歯ブラシ	77.1±18.9	—**—	50.5±20.1	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 3em; margin-right: 5px;">}</div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;">*</div> <div style="margin-bottom: 5px;">*</div> <div style="margin-bottom: 5px;">*</div> <div style="margin-bottom: 5px;">*</div> <div style="margin-bottom: 5px;">*</div> <div style="margin-bottom: 5px;">*</div> </div> </div>
スクラビング振動（3,000 rpm）	77.4±17.3	—**—	57.8±9.4	
スクラビング振動（2,000 rpm）	74.1±23.5	—*—	52.1±11.1	
ローリング振動（2,000 rpm）	78.2±10.2	—**—	52.3±12.9	
円形植毛部反復回転	82.3±10.8	—**—	65.9±9.7	
毛束反復回転	85.7±10.2	—NS—	74.1±16.2	
スクラビング振動+毛束ユニット運動	81.4±8.4	—*—	62.4±11.1	
微振動（5,600 rpm）	81.0±13.2	—*—	48.1±14.0	

mean % ± S.D. * : p<0.05, ** : p<0.01

表 6 隣接面のプラーク除去効果の比較 (鈴木法)

スクラビング 2,000 rpm							
スクラビング 3,000 rpm							
ローリング 3,000 rpm							
微振動							
スクラビング+ 毛束ユニット					p<0.01		
円形植毛 反復回転	p<0.05			p<0.05	p<0.01		
毛束反復 回転	p<0.01	p<0.01	p<0.05	p<0.01	p<0.01		
	手用	スクラビング 2,000 rpm	スクラビング 3,000 rpm	ローリング 2,000 rpm	微振動	スクラビング+ 毛束ユニット	円形植毛 反復回転

p<0.01: 危険率 1% で有意差あり

p<0.05: 危険率 5% で有意差あり

図 4 隣接面におけるプラーク除去率の比較 (鈴木法)

とから東京歯科大学学生で臨床実習を行っている学生 10 名を被験者とした。著者ら¹⁰⁾は、先の報告で保存科医局員を被験者として、スクラビング方式の電動歯ブラシを用い同様の実験を行った結果、回転数の違いでプラーク除去率が平均値で差は認められるが統計学的有意差は認められなかったことを示した。今回同一

条件で行った結果、PCR によるプラーク除去率に有意差が認められた。医局員と学生のプラーク除去率 (PCR) には手用歯ブラシで約 13% の差があり、刷牙技術の差がある程度実験結果に影響を及ぼすことが明らかになった。今後は、実験目的に適した被験者の選択をする必要があると考えている。

被験歯に関しては、今回は、 $\frac{64}{64146}$ の 10 歯を採用した。Ramfjord¹¹⁾ は、 $\frac{614}{4116}$ の 6 歯を用いて疫学的に歯周疾患および口腔清掃状態を表現できると報告している。ブラッシングの場合、きき手によって左右側方歯列におけるプラーク除去率に差を生じる可能性があるといわれており、またデータの信頼性からも全顎の評価としての誤差を少なくするために 10 歯を採用した。左右側方歯群でのプラーク除去率の違いを検索したが、手用歯ブラシ、電動歯ブラシともに左右でのプラーク除去率には差はみられなかった。また、プラーク除去効果と深く関与していると考えられるブラッシング圧については、特に規定せず被験者にとって最も使用しやすい圧で行わせた。

刷牙時間は著者ら¹⁰⁾の先の報告により、1 分 30 秒の刷牙時間では、手用歯ブラシ、電動歯ブラシともに不十分であったため、本実験では 3 分間刷牙を行わせ、時間に関する要因は取り除いた。

毛束反復回転式の電動歯ブラシは本実験では最も高いプラーク除去効果を示した。特に隣接面におけるプラーク除去効果が高く、舌側における刷牙効果におい

表 7 頬側と舌側におけるプラーク除去率の比較 (鈴木法)

	頬側		舌側
手用歯ブラシ	62.6±19.1	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="font-size: 3em; margin-right: 5px;">}</div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;">— * * —</div> <div style="margin-bottom: 5px;">— * —</div> <div style="margin-bottom: 5px;">* *</div> <div style="margin-bottom: 5px;">* *</div> <div style="margin-bottom: 5px;">— * * —</div> </div> </div>	46.6±15.1
スクラビング振動 (3,000 rpm)	69.1± 7.7		49.5±15.5
スクラビング振動 (2,000 rpm)	62.0±11.2		49.4±17.4
ローリング振動 (2,000 rpm)	64.3±15.6		49.1±13.1 *
円形植毛部反復回転	78.1±11.8		55.0±14.5
毛束反復回転	81.9±17.9		64.0±15.8
スクラビング振動+毛束ユニット運動	74.8±13.9		51.2±12.4
微振動 (5,600 rpm)	62.5±10.7		44.3±17.9
mean %±S.D. * : p<0.05, * * : p<0.01			

表 8 左右側方歯におけるプラーク除去法の比較 (鈴木法)

	右側	左側
手用歯ブラシ	54.3±16.3	54.9±20.3
スクラビング振動 (3,000 rpm)	57.0±11.5	63.7± 9.7
スクラビング振動 (2,000 rpm)	57.6±12.6	50.3±17.4
ローリング振動 (2,000 rpm)	54.1±19.9	52.6±12.8
円形植毛部反復回転	66.4±12.0	68.9±12.2
毛束反復回転	73.9±17.5	77.6±13.8
スクラビング振動+毛束ユニット運動	66.1± 9.5	62.8±12.3
微振動 (5,600 rpm)	52.6±14.1	51.3±15.3
mean %±S.D. 全条件において左右側に有意差なし		

でも優れていることが明らかになった。Baab ら⁴⁾はこの方式の電動歯ブラシを用いて刷掃させた結果、プラークスコアが 76% から 24% (除去率 68%), 手用歯ブラシで 76% から 32% (除去率 58%) になり有意差を認めたと報告している。我々の結果はそれぞれ除去率 62.1%, 40.2% であり手用歯ブラシにやや差がみられたが、電動歯ブラシの除去率はほぼ同じ結果であった。Coontz ら⁶⁾は、1 週間毛束回転方式の歯ブラシを用い 98% のプラークが除去されていたと報告しており、Baab ら⁴⁾も 2 週間で 90% 以上のプラークが除去された状態になったと述べている。今回の我々の結果は PCR で 62.1%, 鈴木法で 76.1% の除去率であった。この除去率の相違は、本研究で我々は何種類かの電動歯ブラシの除去効果を比較するために、学習効果を避ける目的で使用法の説明をした後の実験前の使用は短時間にしたため学習効果が低く、継続的な使用による彼らの結果と単純な比較はできない。今後、継続的な使用が刷掃効果に及ぼす影響を検討する必要があると考えている。さらに、毛束反復回転式におけるプラーク除去効果に関して西川ら¹²⁾は、毛束回転式とスクラビング振動の電動歯ブラシのプ

表 9 電動歯ブラシの使用感とプラーク除去感に関するアンケートの結果

	使用感	プラーク除去感
スクラビング振動 (3,000 rpm)	2.4(1)	2.4
スクラビング振動 (2,000 rpm)	2.1	2.1
ローリング振動 (2,000 rpm)	2.2	1.8
円形植毛部反復回転	3.1(7)	3.5(6)
毛束反復回転	2.4	2.6(2)
スクラビング振動+毛束ユニット運動	2.5(1)	2.1(1)
微振動 (5,600 rpm)	2.1(1)	2.1(1)

() : 最良と答えた人数

ラーク除去効果について比較し、刷掃時間 1 分では有意差を認めるが 2 分、3 分になるとその除去効果に差は認められなかったと報告している。また、新井ら²⁾も数種類の電動歯ブラシを用いて 3 分間刷掃を行わせた結果、各種電動歯ブラシおよび手用歯ブラシ間の除去効果に統計学的有意差は認められなかったと報告している。一方佐藤ら⁷⁾は、今回の我々の実験結果と同様に毛束回転と手用歯ブラシにおいて毛束反復回転式のプラーク除去効果の方が優れていたと報告している。用いたプラーク指数や被験者の刷掃技術などの実験条件が同一ではなく単純な比較はできないが、従来の報告、今回の結果から毛束反復回転方式の電動歯ブラシは、プラーク除去効果に優れており、特に隣接面、舌面といった歯周炎好発部位における効果は他の歯ブラシに比べ大であるといえる。しかし、西川ら¹³⁾の報告や我々の実験後のアンケートの結果から、使用感、プラーク除去感が良いとはいえないなど今後改良の余地を含んでいるといえよう。

円形植毛部反復回転式は今回の結果では毛束反復回転式に次いで高い除去率を示した。新井ら²⁾はこの歯ブラシの植毛部が丸く 1 歯ずつにあてるように考案されているため歯ブラシがオーバーラップすることがな

いので多少除去率が低くなると述べている。この歯ブラシはヘッドの大きさが小さく、他の歯ブラシが3分間の刷掃時間で1カ所に6～7秒間あてられるのに対し、この歯ブラシはその半分程度になるためと考えられる。しかし、今回の結果で手用歯ブラシと比較して全体の除去効果、隣接面における除去効果が有意に高かったことは、ヘッドが小さいことが今回の技術レベルの被験者に適していたと考えられる。したがって、患者のブラッシング指導において刷掃技術に応じた歯ブラシの選択が大切である。また、実験後のアンケートでも使用感、プラーク除去感とも今回使用した電動歯ブラシの中で最も良かったことはこの方式の大きな長所といえる。

スクラビング振動+毛束ユニット運動式の電動歯ブラシは手用歯ブラシと比較して有意差はみられなかったが、被験者によっては高い除去効果を示していた。ヘッド自体はスクラビング振動の動きをし、毛束の列が交互に上下に運動することで多方向への動きを表現している。振動は従来のものより緩やかで500回/分であり、ブラッシングによる歯周組織への有害性、歯牙の摩耗に対する配慮がされているようである。また、プラーク除去感は良好ではなかったが、実際には水準以上の刷掃効果を示していた。この歯ブラシの刷掃効果に関する報告は他に見あたらないため、今後も検討を必要とする。

今回用いた他の電動歯ブラシは手用歯ブラシと比較して同程度あるいはそれ以上のプラーク除去効果を示した。手用歯ブラシで効率よく刷掃できない患者に対し、またブラッシングに対して興味をもつ機会を与える上からも電動歯ブラシの使用は大きな意味を持つと考えられる。

今後、歯周病の予防のみならず、歯齦の炎症が強くなり、また歯根の露出していることが多い歯周病患者の口腔内に適した電動歯ブラシの種類、使用方法について検索していく必要があると考えている。

結 論

毛先の動きの異なる5種類の電動歯ブラシを用い、そのプラーク除去効果および手用歯ブラシとの比較検討を行った結果、以下のようなことが示された。

1. 毛束反復回転式の電動歯ブラシは、手用歯ブラシ、他の電動歯ブラシと比較して統計学的に有意に高いプラーク除去効果を示した。特に隣接面部、舌面部

における刷掃効果が優れていた。

2. 円形植毛部反復回転式の電動歯ブラシも手用歯ブラシと比較してプラークの除去効果が優れていた。また、実験後のアンケートの結果、使用感、プラーク除去感ともに最も良好であった。

3. スクラビング振動+毛束ユニット運動、スクラビング振動、ローリング振動、微振動方式の電動歯ブラシは、手用歯ブラシと同程度以上のプラーク除去効果を示した。

各種電動歯ブラシは、手用歯ブラシと同程度かそれ以上のプラーク除去率を示し、今後プラークコントロールの一手段として有効であることが示された。

文 献

- 1) 佐藤 聡, 岡部俊秀, 司 英理, 兼坂ゆきの, 阿部裕子, 北谷修一, 佐藤寿祐, 扇 正一, 鴨井久一: 電動歯ブラシと手用歯ブラシとにおける口腔清掃効果の比較について. 歯学, 79: 1187-1198, 1992.
- 2) 新井 高, 渡辺孝章, 鈴木丈一郎: 電動歯ブラシそれぞれの特性, プラーク除去効果, 使用法. Dental Diamond, 17: 16-27, 1992.
- 3) Conloy, C.W.: Comparison of automatic and hand toothbrushes: cleaning effectiveness. J.A.D.A., 70: 921-929, 1965.
- 4) Baab, D.A. and Johnson, R.H.: The Effect of a New Electric Toothbrush on Supragingival Plaque and Gingivitis. J. Periodontol., 60: 336-341, 1989.
- 5) Killoy, W.J., Love, J.W., Love, J., Fedi, P.F. and Tira, D.E.: The Effectiveness of a Counter-Rotary Action Powered Toothbrush and Conventional Toothbrush on Plaque Removal and Gingival Bleeding. A Short Term Study. J. Periodontol., 60: 473-477, 1989.
- 6) Coontz, E.J.: The effectiveness of a new oral hygiene device on plaque removal. Quintessence Int., 14: 739-742, 1983.
- 7) 佐藤寿祐, 佐藤 聡, 鴨井久一: 反回転式電動歯ブラシと手用歯ブラシとにおける口腔清掃の効果について. 日歯周誌, 34: 485-499, 1992.
- 8) O'Leary, T.J., Drake, R.B. and Naylor, J.E.: The plaque control record. J. Periodontol., 43: 38, 1972.
- 9) 鈴木康司, 末田 武, 岩 礼子, 豊田満佐子, 木下四郎: 歯ブラシの型, 硬さと口腔清掃効果との関係について. 口腔衛生学会雑誌. 20: 223-230, 1976.
- 10) 池上暁子, 中川種昭, 大島みどり, 伊藤幸高, 林智子, 角田正健, 山田 了: 電動歯ブラシのプラーク除去効果に関する研究 (第1報) —スクラビング方式について—: 日歯保誌. 春季特別号 35: 44, 1992.

- 11) Ramfjord, S.P. : Indices for prevalence and incidence of periodontal disease. J. Periodntol., 60 : 51-59, 1959.
- 12) 西川真理子, 森田 学, 黒木理恵, 石川 昭, 渡邊達夫, 稲田芳樹, 護邦忠弘, 今井久夫, 山岡 昭, 林 宗明, 宮下 元, 長谷川紘司: 毛束回転式電動歯ブラシと毛束振動式電動歯ブラシのプラーク除去効果について. 歯界展望. 80 : 245-251, 1992.
- 13) 西川真理子, 黒木理恵, 森田 学, 渡邊達夫, 稲田芳樹, 護邦忠弘, 今井久夫, 山岡 昭, 林 宗明, 宮下 元, 長谷川紘司: 毛束回転式電動歯ブラシと毛束振動式歯ブラシの歯肉縁上プラークおよび歯肉炎に対する効果. 口腔衛生会誌. 42 : 371-379, 1992.

連絡先:

東京歯科大学歯科保存学第二講座

〒261 千葉市美浜区真砂 1-2-2