電動歯間ブラシのプラーク除去効果ならびに使用感について

—開発中の ITP-04 と手用歯間ブラシとの比較—

河 原 和 子 笹 原 妃佐子 辻 村 紀代子
 山 村 辰 二 福 永 真佐美 河 端 邦 夫
 森 下 真 行 中 田 二三江* 岩 本 義 史

広島大学歯学部予防歯科学講座

附属病院歯科衛生室*

(主任：岩本義史教授)

(平成 7 年 3 月 17 日受付)

Effectiveness for Plaque Removal and Subjects Acceptance Evaluation of a Newly Devised Electric Interdental Brush, ITP-04

Kazuko KAWAHARA, Hisako SASAHARA, Kiyoko TSUJIMURA,
 Tatsuji YAMAMURA, Masami FUKUNAGA, Kunio KAWABATA,
 Masayuki MORISHITA, Fumie NAKATA* and Yoshifumi IWAMOTO

Department of Preventive Dentistry, Dental Hospital*, Hiroshima University School of Dentistry

1-2-3, Kasumi, Hiroshima 734, Japan

(Chief : Prof. Yoshifumi IWAMOTO)

The newly devised electric interdental brush, ITP-04, has a finely vibrating grip and a conventional manual interdental brush attached to the tip of the grip. We tested the ITP-04 for its effectiveness in plaque removal and acceptability to patients, in comparison with the same type of manual interdental brush. Prior to the examination, twenty-four volunteers underwent screening for interdental spaces where the interdental brush could be applied by self-check, and the objective spaces were divided into two groups according to size. In spaces where the interdental brush could be inserted smoothly, there was no difference between the ITP

-04 and the manual interdental brush. However, in spaces where the interdental brush could be inserted loosely, the ITP-04 showed a significantly higher plaque removal effect than the manual brush. Concerning the pressure of the ITP-04 on the teeth and gingiva, 70% of the subjects answered that it was comfortable and less than 10% that it was uncomfortable. About 10% experienced difficulty in handling the ITP-04 in the oral cavity.

The results of plaque removal testing and a questionnaire suggest that a finely vibrating electric interdental brush, such as the ITP-04, is a useful and acceptable device.

Key words : Electric interdental brush, Plaque removal, Questionnaire

要旨：ITP-04 は微振動するホルダーで、先端に手用歯間ブラシを装着させることによって電動歯間ブラシとして使用する。本研究では、GUM® 歯間ブラシ S を用いて、微振動性電動歯間ブラシの有用性を、プラーク除去効果ならびに使用感の面から、24 名のボランティアによる使用試験によって検討した。プラーク除去効果については、同ブラシがスムーズに挿入できる歯間部では ITP-04 と手用歯間ブラシとのあいだに有意差は認められなかったが、ゆるやかに挿入される歯間部では ITP-04 は手用に比べて有意に高いプラーク除去効果を示し

た。使用感については、無記名で行ったアンケートにおいて、ITP-04の歯や歯肉への感触を、7割の者が心地よいと答え、不快と答えた者は1割未満であった。口の中での操作性については、ITP-04は手用歯間ブラシと同様な評価を受けた。これらプラーク除去試験とアンケートの結果をあわせて、ITP-04タイプの微振動性電動歯間ブラシは、有用性が高いと考えられた。

索引用語：電動歯間ブラシ、プラーク除去効果、アンケート

緒 言

歯の隣接面はウ蝕の好発部位であること、また歯間乳頭部は歯肉炎の初発部位かつ好発部位であることから、歯間部のプラークコントロールは口腔保健にとって極めて重要である。歯間部の清掃については、歯ブラシでは深部に毛先が届きにくいことから、フロス、インタースペースブラシ、歯間ブラシなどが開発、使用されている。それらの中では歯間ブラシが扱いやすく、プラークの清掃効果も他の清掃具に比べて高いといわれている¹⁻³⁾が、歯間部の形態は複雑であって、歯間ブラシを一方方向に往復させるだけでは十分な効果を得られず、歯間の特徴に応じて多方向に動かすなどテクニックが必要である⁴⁾。しかし歯間空隙の立体構造上、手動で歯間ブラシを多方向に動かすことは制限を受けやすく、自動的に多方向に運動する歯間清掃具への期待は高い。ところで、歯間清掃に主眼をおいた電動ブラシの開発は、いわゆる電動歯ブラシほどにはなされていない。実用化されているのは、シングルタフトタイプ（モリムラ）1種と、チェアーサイドでのプロフェッショナルな使用を目的とし、根管治療用のエンドツイストヘッドに専用歯間ブラシを装着したもの（長田電気工業）⁵⁾くらいである。

開発中のエレクトリックプロキシブラシITP-04（サンスター）は、単4電池によって微振動する携帯容易な軽量の電動歯間ブラシである。本研究ではエレクトリックプロキシブラシITP-04と手用歯間ブラシとの比較試験を行い、プラーク除去効果と使用感の面から、微振動性電動歯間ブラシの有用性について検討した。

対象と方法

被験者として、本学歯学部附属病院看護婦24名の協力を得た（29～59歳、平均値±標準偏差44.8±9.8歳）。

1. 歯間ブラシ

エレクトリックプロキシブラシITP-04（以下電動歯間ブラシ）は、長さ110 mm、最大径17.5 mmの樹脂製のホルダーで、内蔵する単4電池によって偏心

おもり付きモーターを回転させて、装着した手用歯間ブラシに振幅0.5-0.9 mm、毎分7,000回の全方向性の微振動を与えるものである。

本試験では、電動歯間ブラシの装着ブラシならびに手用歯間ブラシとして、GUM インターデンタルブラシ®Sを使用した（図1）。

2. 歯間ブラシ使用部位の選定

使用試験に先立ち、被験歯間部位を選定する目的で、被験者に上記の手用歯間ブラシを配布した。被験者は、セルフチェックによって歯間ブラシの使用可能な部位をスクリーニングし、それらの部位を同ブラシがスムーズに挿入されるフィットスペースと、ゆるやかに挿入されるルーズスペースとにわけて調査用紙に記録した。このほか、欠損歯と金属冠装着歯および歯間部使用時の利き手についても併せて回答させた。

手用歯間ブラシが挿入可能な第一大臼歯近心までの歯間部のうち、両側歯とも金属冠が装着されている歯間部および中切歯間の歯間部を除外したものを、被験歯間部位とした。

図1 使用試験に用いた歯間ブラシ

A. 手用歯間ブラシ；GUM インターデンタルブラシ®S

全長 52 mm、柄の径 7 mm、重量 1.0 g
植毛部長さ 10 mm、ワイヤー径 0.25 mm

先端径 2.0 mm、後端径 3.5 mm

B. エレクトリックプロキシブラシ ITP-04 本体

全長 110 mm、柄の最大径 17.5 mm

C. 電動歯間ブラシ；B に A を装着

全長 150 mm

重量（電池込み）26 g

図2 プラークレベルの診査法
鈴木らの方法⁹⁾に準じ、板状プローブにて測定。

3. 被験者のグループわけ

使用試験では、被験者の口腔を左側と右側にわけ、片側に電動歯間ブラシ、他側に手用歯間ブラシを使用することとした。両歯間ブラシの使用状況に偏りがないう、電動歯間ブラシを左側で使用するグループと右側で使用するグループを設け、さらにそれらを電動歯間ブラシを先に使用するグループと、手用歯間ブラシから始めるグループとにわけて、これら4グループの診査予定部位数が均等になるように、被験者をふりわけた。

4. 歯間ブラシ使用試験

当日、被験者は朝食後からブラッシングを中止し、使用試験は午後3時以降に実施した。診査はシングルブラインドで行った。まず、診療室において、カラーテスター[®]によるプラーク染色後、歯間ブラシ使用前のプラークレベルを測定した。ついで被験者のみ別室に移動し、電動歯間ブラシ、手用歯間ブラシとも頬舌方向に3往復させるよう説明を受けた後、ただちに両歯間ブラシを使用した。両歯間ブラシ使用后、使用感等についてアンケート調査を行った。再び診療室において、外傷の有無を調べたのちプラーク染色を施し、歯間ブラシ使用後のプラークレベルを測定した。

5. プラークレベルの診査

プラークレベルは、鈴木らの方法⁹⁾(図2)に準じて行った。すなわち、歯肉縁から歯軸の長軸方向に沿って、プラークの高さを板状プローブ(ワイデム・ヤマウラ)を用いて0.5mm単位で測定した。診査部位は、被験歯間部位を構成している歯の、唇側ならびに舌/口蓋側の隅角部、計4部位とした。歯間ブラシ使用前と使用後の診査は同一人を行った。

プラーク除去効果の分析にあたっては、使用前プラークレベルから使用后プラークレベルを差し引いた値を、プラーク除去レベルとした。また、除去レベルを使用前プラークレベルで除した値を、除去率とし

表1 プラーク除去効果の分析に用いた診査部位数

使用側 順番	左側 電動	右側 手用	左側 手用	右側 電動
	電動→手用	手用→電動	電動→手用	手用→電動
電動→手用	107(14)	127(18)	122(23)	125(20)
手用→電動	94(13)	87(12)	112(15)	103(9)
総計	電動; 429(56)		手用; 448(68)	

被験者は、各グループ6名ずつ。

使用前プラークレベルが0mmの部位は分析から除外。

()内は、そのうちのルーズスペースの診査部位数。

た。なお、使用前プラークレベルが0mmであった部位は、分析データから除外した。

6. 歯間サイズの測定

フィットスペースとルーズスペースの両者があると回答した被験者において、歯間サイズを調べた。直径0.5mm, 1.0mm, 1.25mm, 1.5mm, 1.75mm, 2.0mm, 2.5mmのステンレス製円柱状ゲージ⁷⁻⁸⁾を唇側から挿入し、舌側へ貫通したゲージのうち、最も大きいサイズを歯間サイズとした。

7. アンケート

電動と手用の歯間ブラシについての使用感や操作性、歯間ブラシの使用経験や今後の電動歯間ブラシの使用希望について7問からなるアンケートを実施した。回答は無記名とし、両歯間ブラシの使用感や操作性については5段階でたずね、一部の質問については自由記載とした。

8. 統計的分析

プラーク除去試験に関する電動歯間ブラシと手用歯間ブラシとの有意差の検定は、unpaired t-testで行った。また、アンケートに関する両ブラシ間の有意差検定には、Wilcoxonの符号順位検定を用いた。

結 果

1. 歯間ブラシの使用経験について

本使用試験以前の歯間ブラシの使用経験については、「よく使う」が6名、「ときどき使う」が13名、「使ったことがない」が5名であった。

2. 診査部位数について

予備調査によって、手用歯間ブラシの使用が可能であった歯間部の総数は448カ所、即ち診査部位数にして1,792部位であり、そのうち実験条件に適合したところの予定診査部位数は、1,198部位であった。最終的に分析に供した診査部位数を表1に示した。なお、被験者は全員が右利きであった。

表 2 フィットスペースとルーズスペースの歯間サイズ

歯間サイズ	mm 以上	0.5	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.5	
	mm 未満	0.5	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.5	計
フィットスペース		10	58	46	13	4	0	0	131
ルーズスペース		1	7	10	5	8	3	1	41

フィットスペースとルーズスペースの両者があると答えた被験者について、円柱状ゲージを用いて測定した。

数値は歯間部位数。

図 3 「フィットスペース」と「ルーズスペース」における歯間サイズの分布 (0.5 mm 間隔)

3. 歯間サイズについて

フィットスペースとルーズスペースの両者があると答えたのは 13 名であった。そのうち 12 名において、ゲージによる歯間サイズの測定を行った。フィットスペースと判断された歯間サイズは、いずれも 1.75 mm 未満であった。最頻値は 0.5-1.0 mm、ついで 1.0-1.25 mm が多く (表 2)、その 80% がこれらの範囲にあった (図 3)。ルーズスペースと自己評価された歯間サイズは広範にまたがっていたが、その 44% は 1.5 mm 以上であった (図 3)。フィットスペースの歯間サイズの平均値と標準偏差は 0.74 ± 0.37 mm、ルーズスペースのそれは 1.32 ± 0.65 mm で、両者のあいだには有意差があった ($p < 0.0002$)。なお 12 名中 8 名では、同一口腔内において、全てのルーズスペースの歯間サイズはフィットスペースの歯間サイズと同等以上の大きさであった。しかし残りの 4 名では、一部のルーズスペースの歯間サイズが、フィットスペースの歯間サイズよりも狭い場合があった。

4. 歯間ブラシ使用前後のプラークレベルの変化 プラーク除去効果についての結果を表 3 に示した。

表 3 歯間ブラシの使用によるプラーク除去

診査部位数	使用前 プラーク レベル (mm)	プラーク 除去レベル (mm)	プラーク 除去率 (%)
フィットスペース			
電動 373	1.98 ± 1.00	0.93 ± 1.01	47.2 ± 49.2
手用 380	1.88 ± 1.03	0.87 ± 1.06	48.0 ± 52.2
ルーズスペース			
電動 56	1.97 ± 1.17	1.07 ± 0.95	57.8 ± 48.7
手用 68	1.80 ± 1.10	$0.37 \pm 0.98^{\#}$	$14.7 \pm 58.2^{\#}$

* 手用とのあいだに有意差あり ($p < 0.0002$)。

フィットスペースの手用とのあいだに有意差あり ($p < 0.0002$)。

フィットスペースにおいては、使用前プラークレベルに関して、電動歯間ブラシ群と手用歯間ブラシ群とのあいだに有意差は認められなかった。歯間ブラシの使用によるプラーク除去レベルは、電動歯間ブラシ群で平均値と標準偏差が 0.93 ± 1.01 mm、手用歯間ブラシ群で 0.87 ± 1.06 mm であり、両群のあいだに有意差は認められなかった。またプラーク除去率に関しても、電動歯間ブラシ群が $47.2 \pm 49.2\%$ 、手用歯間ブラシ群が $48.0 \pm 52.2\%$ であり、両群のあいだに有意差は認められなかった。

ルーズスペースにおいては、使用前プラークレベルに関して、電動歯間ブラシ群と手用歯間ブラシ群とのあいだに有意差は認められなかった。しかし、電動歯間ブラシ群のプラーク除去レベルは 1.07 ± 0.95 mm であったのに対し、手用歯間ブラシ群は 0.37 ± 0.98 mm であって、電動歯間ブラシ群は手用歯間ブラシ群に比べて有意に高い値を示した ($p < 0.0002$)。また、プラーク除去率でみた場合にも、電動歯間ブラシ群は $57.8 \pm 48.7\%$ 、手用歯間ブラシ群は $14.7 \pm 58.2\%$ であり、電動歯間ブラシの手用歯間ブラシに対する優位性が認められた ($p < 0.0002$)。

図 4 アンケート結果

手用歯間ブラシを使用した、フィットスペースとルーズスペースにおけるプラークレベルの変化を比較した。使用前プラークレベルについては、両スペース間で有意差はなかった。しかし、ルーズスペースにおけるプラーク除去レベルと除去率は、フィットスペースにおけるそれらよりも有意に低い値を示した ($p < 0.0002$)。一方電動歯間ブラシの場合はルーズスペースにおける除去率は、フィットスペースに比べて、有意差はないものの高い傾向を示した ($p = 0.06$)。

なお、歯間ブラシ使用後の口腔には、電動歯間ブラシおよび手用歯間ブラシの使用による外傷は、認められなかった。

5. アンケート

一部については回答数が 23 であった。

電動歯間ブラシの歯や歯肉への感触について、心地よい、まあまあ心地よいとした者はそれぞれ 13 名と 4 名、不快、やや不快とした者は 1 名ずつであった (図 4 a)。なお、電動歯間ブラシを手用歯間ブラシより高く評価したのは 10 名、手用歯間ブラシの方をより高く評価したのは 3 名、10 名は両者を同程度に評価していた。

清掃効果については、電動と手用歯間ブラシともに、みがけた気がしない、ややみがけた気がしないと

の回答はなかった (図 4 b)。電動歯間ブラシの方が手用歯間ブラシよりもよくみがけた気がすると答えたのは 8 名、手用を電動より高く評価した者は 3 名であった。

歯間への挿入性についての結果を図 4 c に示している。電動歯間ブラシに関しては入れやすい、まあまあ入れやすいと答えたのはそれぞれ 9 名と 7 名、やや入れにくいと答えたのは 3 名であった。電動歯間ブラシを手用歯間ブラシより歯間へ入れやすいとしたものは 6 名、手用を電動より高く評価したものは 7 名、両者を同様に評価した者は 10 名であった。

電動歯間ブラシの歯間挿入後の操作性について、動かしやすい、まあまあ動かしやすいと答えたのは、それぞれ 10 名と 6 名、やや動かしにくいと答えたのは 3 名であった (図 4 d)。また、電動歯間ブラシを手用歯間ブラシより動かしやすいと答えたのは 5 名、手用歯間ブラシの方が動かしやすいと答えたのも 5 名であった。なお、「電動歯間ブラシと手用歯間ブラシの柄の長さの違いが操作性や挿入性に影響していると思うか」と口頭で任意の 12 名にたずねたところ、全員「関係しているとは思わない」と答えた。

以上の 4 設問に対する回答については、両ブラシのあいだに危険率 5% の有意差はみられなかった。

電動歯間ブラシの今後の使用希望について3段階でたずねた。「今後も使ってみたい」と答えた者は15名、「使いたくない」と答えた者は2名であった。使ってみたいと答えた者のうち12名が理由を記載した(自由回答)。使用感の良さを挙げた者が6名、短時間で清掃効果が高そうと記載したのが6名、口の中での操作性が良いと答えたのが3名、その他が2名であった。使いたくないと答えた2名のうち、1名は「違和感あり」、他の1名は「汚れは自分の手技でゆるやかに取りたい」と記載していた。

考 察

1. プラーク除去効果に関する試験方法ならびに診査方法について

1) プラークレベルの診査方法

プラーク診査において、長さの測定は、メジャーを使用できるので簡便かつ安定した評価方法であり、変化に対する検出力も高いと考えられる。この場合、付着しているプラークの長さを、歯肉縁に沿って測定する方法と、歯肉縁からの高さで測る方法が考えられる。ところで歯間ブラシの清掃域は、隣接面、即ち隅角部から近心または遠心の歯面であるが、隣接面の中央付近は歯間乳頭の状況によっては測定が困難な場合がある。そこで本研究ではプラーク診査は、隅角部において歯肉縁からのプラークの高さをメジャーで測定することにした。

プラーク除去試験では、電動と手用歯間ブラシの使用口腔側ならびに使用順については被験歯間部位数の均等化を図った。なお、診査歯種については、電動と手用歯間ブラシ群とのあいだで、特にマッチングはされていない。歯間ブラシの清掃効果の歯種差については、側切歯の方が第一大臼歯よりも除去効果が高かったとの報告もある⁹⁾が、その他の研究では、歯種²⁻⁴⁾、顎の上下⁹⁾、口腔の左側と右側^{3,7)}では、歯間ブラシのプラーク除去効果について差がみられなかったと報告されている。

2) セルフチェックによる被験歯間部位の分類について

ITP-04は、0.5-0.9 mmの振幅で全方向性に微振動する。しかしながら、歯間が狭い場合、振動が活かされない可能性がある。そこで、ITP-04のプラーク除去機能を評価するには、狭い歯間部と広い歯間部とにわけて検討する必要があると考えた。ところで歯間ブラシの動きは、歯間の幅のほか、3次元的な形態にも影響されると考えられる。しかし歯間空隙の形態の解析は容易ではないので、本研究では、被験者自身の

ブラシの操作感触によって被験歯間部をフィットスペースとルーズスペースの2種類に大別するという方法を採用した。歯間ブラシの動きによる空隙評価と、ゲージで測定した、一点における歯間サイズとのあいだにはずれもみられたが、歯間サイズが1.5 mmを越えると概ね本ブラシはゆるやかに動くにとらえられていた。

3) 歯間ブラシの使用回数について

歯間ブラシを日常使用するには、一カ所での使用は数回と推察されるので、本使用試験では両歯間ブラシとも頬舌方向に3往復の使用とした。山本ら²⁾は手用歯間ブラシを頬舌方向に2~3往復させた場合と5往復させた場合ではプラーク除去の程度に大差はなかったと述べている。

2. プラーク除去試験における電動歯間ブラシと手用歯間ブラシの比較

プラーク除去の効果について、フィットスペースでは電動歯間ブラシと手用歯間ブラシとのあいだには有意差がなかった。間隙が狭めの歯間部では、本電動歯間ブラシの微振動が十分に活かされず、手用歯間ブラシと同様な効果しか示さなかったためであろう。しかし、ルーズスペースにおいては電動歯間ブラシは手用歯間ブラシに比べて有意に高いプラーク除去効果を示した。この理由として、間隙が広めの歯間部では、電動歯間ブラシの微振動性が発揮されて歯面への接触性が高まること、手用歯間ブラシでは歯面への接触性が低下していることが推察された。

ところで手用歯間ブラシを使用した場合、ルーズスペースにおけるプラーク除去効果は、フィットスペースよりも有意に低かった。この結果から、手用歯間ブラシでは歯間間隙の大きさにあったブラシの選択が重要である可能性が示された。一方電動歯間ブラシの場合は、ルーズスペースにおけるプラーク除去効果は、フィットスペースよりも高い傾向を示したことから、電動歯間ブラシでは、1サイズのブラシの適用範囲が広く、ゆるめのサイズで振動を十分に活かすのが効率的と考えられた。1サイズのブラシの適用範囲についてはさらに検討が必要であるが、家庭での日常使用を考えた場合、使用するブラシの種類が少ないことは、使用者の利便性につながるであろう。しかし、ITP-04によって100%の除去率を得たのはルーズスペースにおいても43%であり、電動歯間ブラシ自体の運動機能や使用方法については、まだ検討の余地がある。

3. アンケートにみる電動歯間ブラシの受け入れの可能性について

無記名で行ったアンケート結果では、電動歯間ブラ

シの歯や歯肉への感触を、17名が心地よいと答え、不快と答えたのは2名であった。また、10名が電動歯間ブラシを手用歯間ブラシより心地よいと回答し、手用歯間ブラシの方が心地よいと回答したのは3名であった。清掃効果については、電動歯間ブラシを手用歯間ブラシよりもよくみがけた気がする」と答えたのは8名、手用歯間ブラシの方がよくみがけたと答えたのは3名であった。操作性については電動歯間ブラシは手用歯間ブラシと同程度の評価を受けた。以上、電動歯間ブラシは、使用感については好ましく受けとめられており、扱いにくいと答えた者も1割程度であったことから、ITP-04タイプの電動歯間ブラシを受け入れない者の割合は低いと推測された。

結 論

新たに開発中のエレクトリックプロキシブラシ ITP-04 を用いて、24名のボランティアによる手用歯間ブラシとの比較使用試験を実施し、プラーク除去効果ならびに使用感の面から、微振動性電動歯間ブラシの有用性を検討した。

1. 歯間のスペースを、フィットスペースとルーズスペースに区分してプラーク除去効果を比較したところ、ルーズスペースでは、ITP-04は手用歯間ブラシに比べて、有意に高いプラーク除去効果を示した。

2. フィットスペースではITP-04は手用歯間ブラシに対して特に優位性を示さなかった。

3. 無記名のアンケート調査では、ITP-04の口腔における感触の評価ならびに清掃効果への期待感が高かった。

以上、ITP-04は、手用歯間ブラシと同等以上のプラーク除去効果を示し、また使用感についても概ね好感を得られたことから、ITP-04タイプの電動歯間ブラシは有用性が高いと考えられた。

謝 辞

稿を終えるにあたり、本使用試験にご協力頂いた広島大学歯学部附属病院看護部の皆様に厚く御礼申し上げます。

また、本研究の遂行にあたり、電動歯間ブラシ ITP-04 を供与して頂いたサンスター株式会社に謝意を表します。

文 献

- 1) Gjermo, P. and Flötra, L.: The effect of different methods of interdental cleaning. J. Periodont. Res., 5: 230-236, 1970.
- 2) 山本 昇, 末田 武, 木下四郎: 歯間空隙の清掃について. 日歯周誌, 14: 41-47, 1972.
- 3) 山本 昇, 長谷川紘司, 末田 武, 木下四郎: Interdental brush と dental floss の清掃効果について. 日歯周誌, 17: 258-264, 1975.
- 4) 松村政昭, 深井浩一: 歯間ブラシの使用法に関する研究: 日歯周誌, 33: 433-447, 1991.
- 5) 大滝晃一, 三上 格, 町田裕哉, 富井信之, 長谷川明: 電動歯間ブラシの開発, 第一報 歯肉縁上プラーク除去効果. 歯学, 77: 1920-1927, 1990.
- 6) 鈴木康司, 末田 武, 皆 礼子, 豊田満佐子, 木下四郎: 歯ブラシの型, 硬さと清掃効果との関係について. 口腔衛生会誌, 20: 223-230, 1971.
- 7) 瀬戸口尚志, 内田博文, 松永 信, 中馬雅彦, 浜田義三, 末田 武: 歯間ブラシに関する研究, 第1報 毛の長さの異なる歯間ブラシのプラーク除去効果について. 日歯周誌, 33: 458-468, 1991.
- 8) 瀬戸口尚志, 上稲葉隆, 内田博文, 竹内 誠, 久保浩二, 浜田義三, 神田千恵子, 末田 武: 歯間ブラシに関する研究, 第2報 毛の直径の異なる歯間ブラシのプラーク除去効果について: 日歯周誌, 34: 508-513, 1992.
- 9) Nayak, R.P. and Wade, A.B.: The relative effectiveness of plaque removal by the Proxabrush® and rubber cone stimulator. J. Clin. Periodontol., 4: 128-133, 1977.

連絡先:

〒734 広島市南区霞1-2-3

広島大学歯学部予防歯科学講座