

音波歯ブラシのプラーク除去効果について

鈴木崇夫 望月 悟 山本祥子
宮下 元 山本松男

昭和大学歯学部歯周病学教室

Plaque removal efficacy of a sonic toothbrush

Takao Suzuki, Satoru Mochizuki, Sachiko Yamamoto,
Hajime Miyashita and Matsuo Yamamoto

Department of periodontology, Showa University Dental School

原 著

音波歯ブラシのプラーク除去効果について

鈴木崇夫 望月 悟 山本祥子
宮下 元 山本松男

昭和大学歯学部歯周病学教室

(受付日: 2007年2月14日 受理日: 2007年4月7日)

Plaque removal efficacy of a sonic toothbrush

Takao Suzuki, Satoru Mochizuki, Sachiko Yamamoto,
Hajime Miyashita and Matsuo Yamamoto

Department of periodontology, Showa University Dental School

(Received: February 14, 2007 Accepted: April 7, 2007)

Abstract: The purpose of this study was to analyze the plaque removal efficacy with a sonic toothbrush. We also investigated the effects of a video teaching material that provided appropriate instructions for plaque removal with a sonic toothbrush. The subjects were 28 volunteers (14 male, 14 female, average age 24.1 ± 1.8 years-old), who were students of Showa University Dental School. First 2 weeks, no significant differences were observed in the plaque removal efficacy between the manual and sonic toothbrush group. However, at 5 months from baseline, significant improvement of plaque control record and plaque removal were noted in the sonic toothbrush group ($p < 0.05$). On the other hand, the improvement of the plaque removal effect was not affected by the use of the video teaching material. These results suggested that the long term training is needed for acquisition of skill for high level plaque removal with the use of a sonic toothbrush. *Nihon Shishubyo Gakkai Kaishi (J Jpn Periodontol)* 49: 120-129, 2007.

Key words: sonic toothbrush, plaque removal efficacy, experience, teaching material

要旨: 本研究の目的は、音波歯ブラシのプラーク除去効果の検討を目的に行なった。また、音波歯ブラシ使用に関する指導用教材(自家作製DVD)視聴による音波歯ブラシの効果に対する影響についても併せて検討した。被験者は、昭和大学歯学部学生28名(男性14名、女性14名、平均年齢 24.1 ± 1.8 歳)とし、ブラッシング前後のPlaque Control Record(PCR)およびプラーク除去量を手用歯ブラシ群と音波歯ブラシ群間で比較した。その結果、実験開始後1,2週間では音波歯ブラシ群と手用歯ブラシ群との間で有意な差は認められなかったものの、5ヶ月後の測定では、音波歯ブラシ群は手用歯ブラシ群に比較して有意なPCR減少率とプラーク除去率($p < 0.05$)を示した。しかし、音波歯ブラシ指導用教材によるプラーク除去効果に対する影響は認められなかった。以上の結果から、音波歯ブラシを使って高いプラーク除去効果を得るためには、一定期間の使用による習熟が必

連絡先: 鈴木崇夫

〒145-8515 東京都大田区北千束 2-1-1

昭和大学歯学部歯周病学教室

Takao Suzuki

Department of periodontology, Showa University Dental School

2-1-1, Kitasenzoku, Ohta-ku, Tokyo 145-8515, Japan

E-mail takao@senzoku.showa-u.ac.jp

要であることが示唆された。

キーワード：音波歯ブラシ，プラーク除去効果，習熟度，指導用教材

緒 言

歯周疾患の主要原因であるプラークを効果的に除去する用具として，様々な材質や形状の歯ブラシや電動歯ブラシが考案・開発され，その効果について多くの研究報告¹⁾がされている。近年，従来の電動歯ブラシと比較して数倍の振動数を有する音波歯ブラシが多種開発され，市販されるようになった。音波歯ブラシと手用歯ブラシを比較した場合のプラーク除去効果について様々な報告がされているが，現時点においては，その評価は一定ではない。²⁻⁴⁾音波歯ブラシは，手用歯ブラシと比べ操作方法が大きく異なることから，そ

れぞれの音波歯ブラシに習熟して正しく使用できるようになる事は容易ではないと考えられる。また，その使用方法を指導される機会も少なく，多くは添付されている使用説明書に従い，あるいは独自の判断して操作しているのが現状と考えられる。そこで今回我々は，(1)新しく開発された音波歯ブラシの清掃効果を手用歯ブラシと比較し，(2)音波歯ブラシ清掃指導用教材の影響や長期継続使用による効果について比較検討した。

A.



B.



図1 A. 実験で使用した音波歯ブラシ PRINIA®
B. 歯ブラシヘッド部拡大(左：PRINIA® ; Butler#211M)

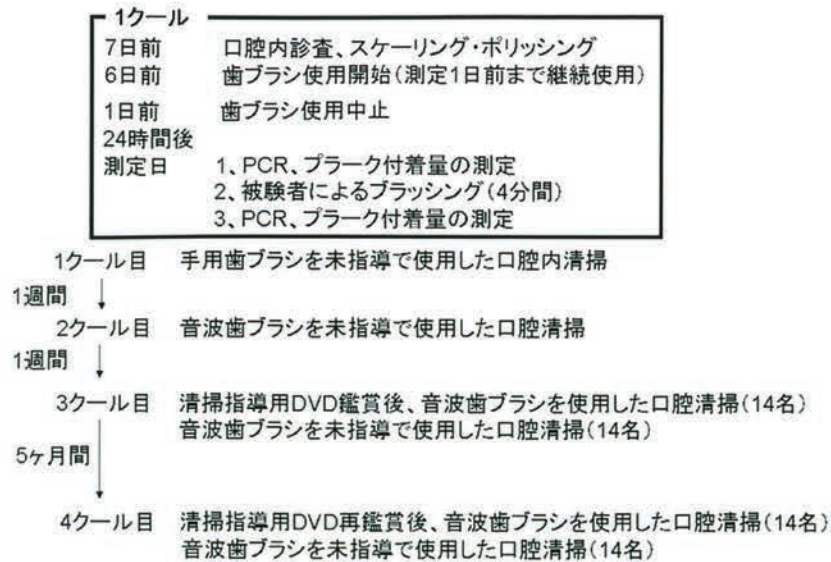


図2 実験スケジュール

材料と方法

1. 被験者

本実験は、昭和大学歯学部医の倫理規定に従って行われた。被験者には十分な説明の後、書面にて同意の得られた、昭和大学歯学部学生 28 名 (男性 14 名, 女性 14 名, 平均年齢 24.1 ± 1.8 歳) を用いた。実験に支障のある広範な歯冠修復物を有する者, 矯正治療中の者, 全身疾患を有する者, 著しい歯列不正を有する者, 過去 3ヶ月以内に抗生剤を服用した者および実験期間中に服用した者, 残存歯 20 歯以下の者は除外した。全ての被験者はこの除外基準に該当しなかった。

2. ブラークの測定

ブラークの測定は、歯肉辺縁部歯面へのブラークの付着の有無を評価するためブラーク染め出し液 PROSPEC® (ジーシー, 東京) にて染め出しを行い, O' Leary ら⁵⁾ の Plaque Control Record (以下 PCR) を用いて口腔内の全歯を対象とした。更に、ブラッシング前の PCR に対するブラッシング後の PCR の変化率を PCR 減少率として算定した。ブラーク除去量の算出には、Ramfjord⁶⁾ の代表 6 歯 (16, 21, 24, 36, 41, 44) を対象とした鈴木ら⁷⁾ の方法を用いた。すなわち、被験歯の頬舌側の近心, 中央, 遠心計 6 点 (計 36 部位) のブラークの歯肉辺縁からの距離を 0.5mm 単位で測定した。更に、ブラッシング前のブラーク除去量に対するブラッシング後のブラーク除去量の変化率をブラーク除去率として算定した。

測定は臨床経験 8 年の歯科医師 2 名で行い、本実験開始前にキャリブレーションを行った。

統計分析は、Steel-Dwass 法を用いた。

3. 歯ブラシ

実験には音波歯ブラシ, PRINIA® (ジーシー, 東京) を用いた (図 1)。約 3,1000 回 / 分の音波振動 (200 ~ 300Hz) により歯ブラシを長軸方向に振動させることが可能であり, 3 種類の振幅モード (ノーマル: 1.0mm, ソフト: 0.7mm, スーパーソフト 0.45mm) を選択することができる。メーカーのマニュアルによると, ソフトやスーパーソフトは使い始めや歯肉が痛い場合に選択するモードとして設定されている。そのため今回は最も一般的に用いられるノーマルを選択した。また, 対照として手用歯ブラシ Butler#211M (サンスター, 大阪) を用いた。この歯ブラシはヘッドの大きさが音波歯ブラシのヘッドと比較的近似しており, 歯ブラシの清掃効果を評価する他の実験でも広く一般的に用いられているものであることから, 対照として使用した。

4. 実験スケジュール

実験スケジュールを図 2 に示した。《1 クール目 (手用歯ブラシ清掃評価)》実験開始 1 週間前に被験者の口腔内診査, 全顎の歯のスケーリングおよび歯冠部のポリッシングを行い, ブラーク付着 0 の状態にした。その後, 手用歯ブラシを渡し, 各自の方法で使用させた。測定 24 時間前よりブラッシングを中止させ, ブラークを蓄積させた。実験開始前に PCR およびブラーク付着量を記録し, 4 分間ブラッシングを行って

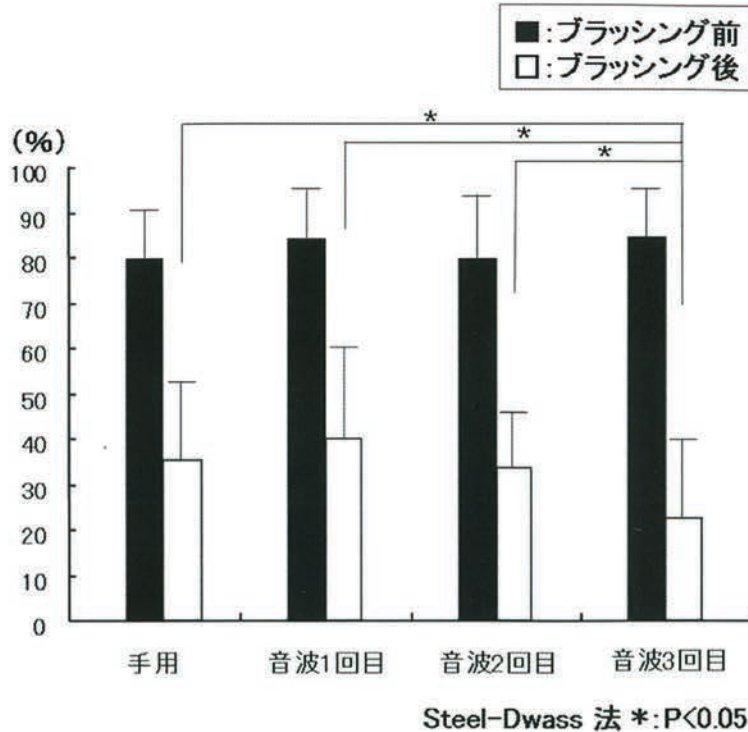


図3 手用歯ブラシ、音波歯ブラシ1回目、2回目、3回目のPCR

もらった後、終了時のPCRおよびプラーク付着量を記録した。ブラッシング時には歯磨剤を使用しなかった。

《2クール目(音波歯ブラシ清掃評価1回目)》1クール目の記録終了後、全顎にわたるスケーリングおよびポリッシングを行い、プラーク付着0の状態にし、音波歯ブラシを渡して次回の測定開始24時間前まで清掃方法未指導の条件下で使用してもらった。1週間後、手用歯ブラシと同様の手順で測定を行った。

《3クール目(音波歯ブラシ清掃評価2回目)》2クール目終了後、被験者を音波歯ブラシ指導用DVD(自家作製、約6分)視聴群(14名)、コントロール群(14名)の2群に分けて、同様の手順を繰り返した。この2群には他の説明は一切行わなかった。

《4クール目(音波歯ブラシ清掃評価3回目)》5ヵ月後、測定日の1週間前に被験者の口腔内診査、全顎にわたるスケーリングおよびポリッシングを行い、プラーク付着0の状態にし、3クール目での音波歯ブラシ指導用DVD視聴群には、再度、指導用DVDを視聴させた後、同様の手順を繰り返した。

口腔清掃指導の差異をより明確にするため、被験者には取扱説明書の清掃方法についてのページを糊付けしたものを渡した。実験終了時に音波歯ブラシに対す

るイメージ、使用感、使用経験の有無、指導内容についてのアンケートと、有害事象についての調査を行った。

結 果

1. PCRの変化

図3に各クールでのブラッシング前後のPCRを示す。ブラッシング前の状態では、手用歯ブラシ $79.4 \pm 12.7\%$ 、音波歯ブラシ1回目 $82.6 \pm 13.1\%$ 、2回目 $79.9 \pm 14.5\%$ 、3回目(5ヵ月後) $86.6 \pm 12.4\%$ であり、有意差は認められなかった。ブラッシング後の状態では、手用歯ブラシ $35.8 \pm 17.0\%$ 、音波歯ブラシ1回目 $40.4 \pm 20.0\%$ 、2回目 $34.4 \pm 13.0\%$ 、3回目(5ヵ月後) $22.7 \pm 17.0\%$ であった。音波歯ブラシ2回目までは、手用歯ブラシ、音波歯ブラシ1回目との間に有意差は認められなかったが、音波歯ブラシ3回目では、手用歯ブラシや音波歯ブラシ1回目、2回目のPCRとの間で、有意差が認められた(Steel-Dwass法 $P < 0.05$)。

更に、各クールでの口腔清掃終了時に、歯頸部の口腔清掃状態を重点的に評価する指標の一つである、PCR20%以下を達成した人数について調査した結果、

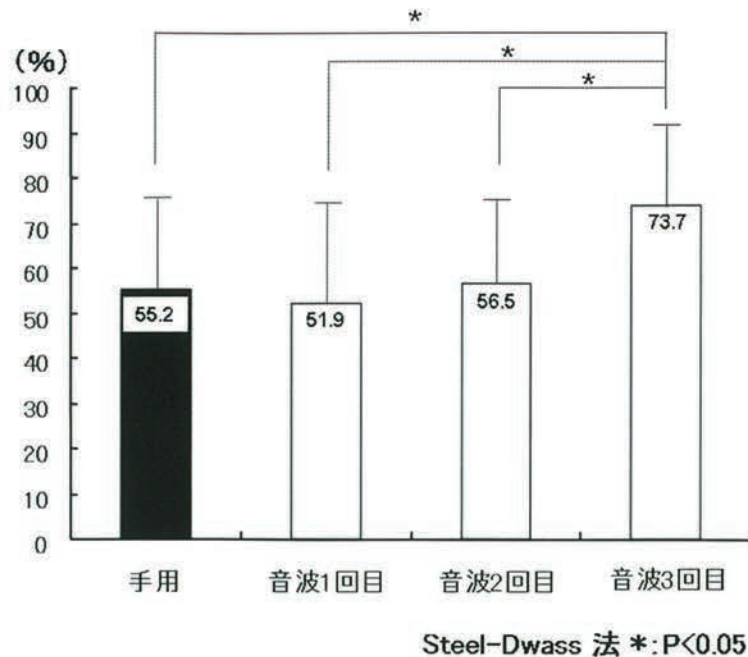


図4 手用歯ブラシ, 音波歯ブラシ1回目, 2回目, 3回目のPCR減少率

手用歯ブラシでは4人, 音波歯ブラシ1回目では3人, 2回目では4人, 3回目では16人という結果であった。音波歯ブラシ3回目では手用歯ブラシや音波歯ブラシ1回目, 2回目と比較して, PCR20%以下達成者が顕著に増加する傾向が認められた。

2. PCR減少率

図4にブラッシング前後のPCR値より算出した, 各クールでのPCR減少率の平均値を示す。28人中25人の被験者では音波歯ブラシの使用期間に比例してPCR減少率の向上が認められた。手用歯ブラシ55.2 ± 20.3%, 音波歯ブラシ1回目51.9 ± 22.9%, 2回目56.5 ± 18.5%, 3回目(5ヵ月後)73.7 ± 17.6%であった。音波歯ブラシ2回目までは, 手用歯ブラシ, 音波歯ブラシ1回目との間に有意差は認められなかったが, 音波歯ブラシ3回目では, 手用歯ブラシや音波歯ブラシ1回目, 2回目のPCR減少率との間で, 有意差が認められた(Steel-Dwass法 P < 0.05)。

3. プラーク除去率

図5に代表歯(16, 21, 24, 36, 41, 44)における各クールの鈴木らの方法から算出したプラーク除去率の平均値を示す。手用歯ブラシ58.9 ± 10.0%, 音波歯ブラシ1回目55.1 ± 12.4%, 2回目57.9 ± 14.5%, 3回目71.3 ± 11.7%の除去率を示し, PCR減少率と同様に, 音波歯ブラシ2回目までは, 手用歯ブラシ, 音波歯ブラシ1回目との間に有意差は認められなかつ

たが, 音波歯ブラシ3回目(5ヵ月後)では, 手用歯ブラシや音波歯ブラシ1回目, 2回目のプラーク除去率との間で, 有意差が認められた(Steel-Dwass法 P < 0.05)。また, 頬舌側のプラーク除去率の変化を図6に示す。上顎頬側では, 24の音波歯ブラシ1回目60.7 ± 45.5%と3回目78.5 ± 40.7%, 16の手用歯ブラシ77.5 ± 38.3%, 音波歯ブラシ1回目80.3 ± 34.7%, 2回目80.0 ± 39.3%と3回目92.0 ± 26.4%との間でそれぞれ有意差が認められた。上顎舌側では, 21の音波歯ブラシ2回目46.0 ± 47.0%と3回目66.1 ± 45.4%, 24の音波歯ブラシ1回目29.4 ± 39.1%, 2回目29.7 ± 39.9%と3回目47.3 ± 45.5%, 16の手用歯ブラシ40.4 ± 42.6%, 音波歯ブラシ1回目42.7 ± 46.3%, 2回目38.9 ± 43.9%と3回目61.3 ± 46.9%との間でそれぞれ有意差が認められた。また, 24の手用歯ブラシ48.9 ± 46.5%と音波歯ブラシ1回目および2回目との間では, 手用歯ブラシにおいて有意なプラーク除去率が認められた。下顎頬側では41の手用歯ブラシ63.2 ± 44.4%, 音波歯ブラシ1回目63.8 ± 45.5%と3回目78.4 ± 40.0%, 44の手用歯ブラシ60.8 ± 47.5%, 音波歯ブラシ1回目57.5 ± 44.7%, 2回目65.4 ± 45.1%と3回目82.1 ± 36.1%との間で有意差が認められた。下顎舌側では36の音波歯ブラシ1回目47.4 ± 43.6%と3回目66.9 ± 43.6%との間で有意差が認められた

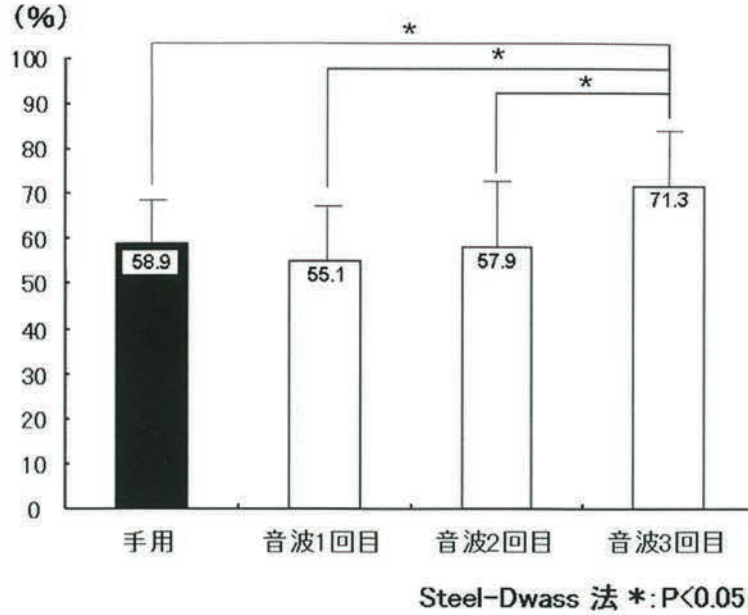


図5 手用歯ブラシ、音波歯ブラシ1回目、2回目、3回目のプラーク除去率

(Steel-Dwass 法 $p < 0.05$)。また、測定部位(頬側近心、頬側中央、頬側遠心、舌側近心、舌側中央、舌側遠心)毎のプラーク除去量の変化を図7に示す。

4. 音波歯ブラシ指導の影響について

図2で示すように、2クール目終了後、被験者群を無作為に音波歯ブラシ指導用DVD視聴群と音波歯ブラシ指導用DVD未視聴群(コントロール群)の2群に分けた。

指導内容に客観性を持たせるため、音波歯ブラシ指導用DVD視聴群に対しては、毛先の歯面への当て方や部位ごとの使用方法などを記録した、独自に作成した音波歯ブラシ指導用DVD(約6分)を3クール目、4クール目開始時に1度だけ視聴してもらい、各自の理解において適切な口腔内清掃を行わせた。この時、専門家によるフィードバックや個別の口腔内清掃指導は一切行わなかった。コントロール群では各自の判断で自由に清掃してもらった。

結果的に指導用DVD視聴群、コントロール群の間でプラーク除去効果に有意な差が認められなかったことから、今回の研究では、この両群を一つの集団として実験結果を評価した。

5. アンケート結果

実験終了時に、以下の項目についてアンケートを行った。

音波歯ブラシの使用感について：『非常によい』4%、『よい』67.9%、『普通』28.6%、

実験後の使用について：『継続して使いたい』89.3%、『どちらでもない』10.7%、

振動の強さについて：『強い』39.3%、『普通』60.7%、振動音について：『非常に大きい』10.7%、『大きい』50%、『普通』28.6%、『小さい』7.1%、

重さについて：『重い』17.9%、『普通』64.3%、『軽い』17.9%、

音波歯ブラシ指導の必要性について：『必要』92.9%、『どちらともいえない』3.6%、『必要ない』3.6%、

全ての被験者は音波歯ブラシの使用経験がなかった。また、今回の実験期間において、歯肉の擦過傷、退縮、歯の損傷といった有害事象は認められなかった。

考 察

(1) 実験方法について

今回の実験では、被験者として昭和大学歯学部学生を選択した。手用および音波歯ブラシにおけるプラーク除去効果を比較・検討する際に、患者を被験者にすると刷牙技術の個人差が大きいという報告⁸⁾がされている。このことから、口腔清掃法に一定水準の知識と技術を有していると考えられ、更に比較的健康な口腔内環境を有する歯学部学生を用いることで、被験者の口腔内環境を揃えやすく、口腔衛生に関心も高く、研究の主旨を理解してもらいやすいことを考慮した。

ブラッシング時間は、1口腔あたり4分間に設定し

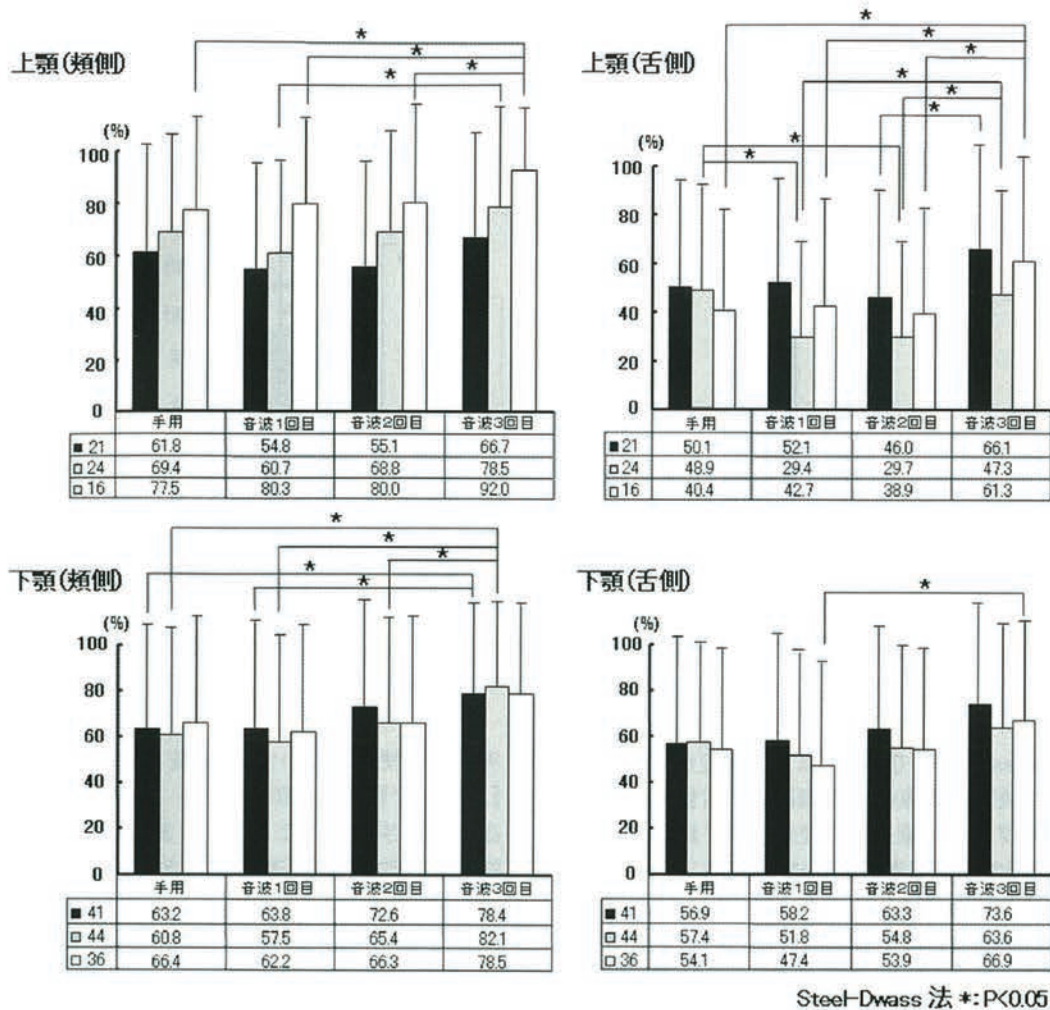


図6 代表6歯の頬側、舌側におけるプラーク除去率の変化
歯式はFDI方式にて示した。

た。ブラッシング時間とプラーク除去効果の関係については Weijden⁹⁾らの研究結果のように、長時間ブラッシングを行えば、それだけ清掃効果が高くなるのは当然であるが、時間の設定をしないと被験者によっては短時間でブラッシングを終えてしまう者や刷掃部位を残して終了してしまう者がいると考えたからである。また、長時間のブラッシングを実験期間を通して習慣づかせるには無理があり、むしろ歯肉損傷などの副作用の機会が増しデータが採取不能になると考えたためである。また、渡辺ら¹⁰⁾は反転式電動歯ブラシを用いた研究において、患者に対して4分間という時間を設定して手用歯ブラシと同等以上の臨床的改善を報告している。中川ら¹¹⁾は、通常の使用法によるプラーク除去率を知るため刷掃時間を被験者の自主性に任せ

たところ、3～5分であったことを報告している。以上のことから、適切なブラッシング時間を4分とした。また、実験期間については、反転式電動歯ブラシと手用歯ブラシを用いて8ヶ月間の長期間評価を行った結果、5ヶ月以降で両者間に有意差はなかったとする Weijdenら¹²⁾の研究を参考に5ヶ月間に設定した。

ブラッシングによる口腔内清掃効果を評価する方法として、O' LearyらのPCRを用いて歯周病と関係の深い歯肉辺縁部のプラーク付着を評価した。更に、この評価法のみではプラークの量的評価が困難であることから、鈴木らの方法を用いてプラーク付着量の評価を行った。

3クール目開始時から音波歯ブラシ指導用DVD視聴群とコントロール群の2群に分けて比較検討を行っ

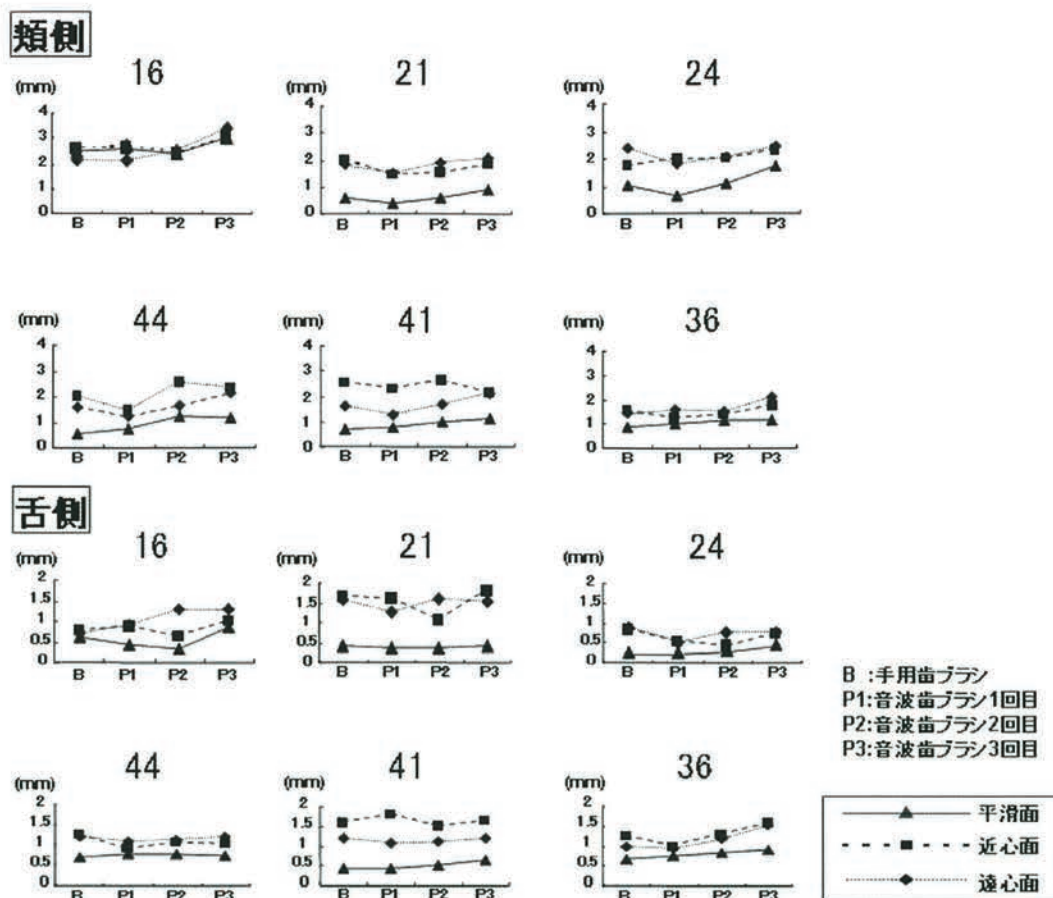


図7 代表6歯の平滑面、近心面、遠心面におけるブラーク除去量の変化
歯式はFDI方式にて示した。

たが、3クール目、4クール目ともに音波歯ブラシ指導用DVD視聴による効果は認められなかった。そのため、この2群を同一の集団として清掃効果を比較検討することとした。

(2) 実験結果について

近年、従来の電動歯ブラシとは動きが全く異なる音波歯ブラシが研究・開発され、主に手用歯ブラシと比較した清掃効果について多くの報告²⁻⁴⁾がなされている。そこで今回我々は、新たに開発された音波歯ブラシを用いて、その清掃効果についての実験を行った。今回の結果では、手用歯ブラシから音波歯ブラシに変更して2週間では両者間の清掃効果に統計学的有意差は認められなかった。これは、被験者が本学歯学部学生であることから、口腔清掃に対する動機付けや刷掃技術が高く、清掃効果の高い手用歯ブラシを使用したことや、今までの使い慣れた手用歯ブラシから全く未経験の音波歯ブラシに切り替えたこと、さらに十分な

清掃時間が設定されていたことによるものと考えられる。これは過去の研究結果^{4,10)}とも一致する。音波歯ブラシ使用開始後2週間ではPCR、PCR減少率、ブラーク除去率に変化は認められなかったが、5ヶ月間使用し続ける事で手用歯ブラシ使用時、音波歯ブラシ使用開始後2週間の清掃効果と比較して統計学的有意差が認められた。

今回の実験では清掃指導用教材（自家製作DVD）の使用による効果が認められなかったことを考慮すると、日常の口腔清掃で継続的に長期間、音波歯ブラシを使用することで音波歯ブラシ特有の音や振動に対する慣れが清掃効果向上のために重要である、と考えられ、『音波歯ブラシ、電動歯ブラシの使用に関する慣れの期間や過去の使用経験の有無はブラーク除去率に影響を及ぼす可能性がある』、という渡辺ら⁴⁾の報告とも一致する。しかし、どの程度の使用期間で音波歯ブラシに対する慣れが得られるかは不明である。

代表6歯の頬舌側のプラーク除去率を比較すると、下顎舌側では他の部位に比較して有意差が生じにくい傾向が認められた。これには、歯ブラシの毛先の到達度や操作性の違いが影響している可能性が考えられる。また、有意差が生じた歯に着目してみると主に臼歯部に集中していることから、今回使用した音波歯ブラシの継続使用による清掃は、臼歯部のプラーク除去に高い有用性を発揮することが示唆された。一方、24舌側では、音波歯ブラシ1回目、2回目よりも手用歯ブラシによるプラーク除去率が有意に高いという結果が得られた。これには、前述したような音波歯ブラシへの習熟という問題が関係していると考えられ、十分な習熟が得られた音波歯ブラシ3回目のプラーク除去率は1回目、2回目よりも有意に高い値を示していたことから裏付けられる。

実験期間を通して、代表6歯のほとんどの測定部位(特に近遠心部)のプラーク除去量が向上する傾向が認められた。これは、手用歯ブラシと比較して電動歯ブラシによる隣接面のプラーク除去率が有意に高いという中川ら¹³⁾の報告と一致する。

手用歯ブラシの使用に際して口腔清掃指導を行うことは一般的であるが、音波歯ブラシ(広い意味での電動歯ブラシ全般)に対して用具の使用法について指導を行うという考え方は、それ程普及していないように思われる。そのため、量販店等で興味本位に音波歯ブラシを購入しても、取扱説明書に書かれている内容から得られる情報を独自に解釈して使用しているのが実情ではないかと推測される。そこで我々は、音波歯ブラシ未経験者を被験者として口腔清掃指導の影響を検討した。今回の実験では音波歯ブラシ指導用DVDを作製したが、内容が画一的で具体性に欠ける点があったため、その効果が低くなったものと考えられる。本研究と同様に、清掃指導用ビデオを用いて電動歯ブラシの清掃効果を調査した八木下ら¹⁴⁾やBarnesら¹⁵⁾の報告においても、ビデオを視聴させるのみの清掃指導はプラーク除去に対して効果が低いこと、それに加えて専門家による口腔清掃指導を行うことが重要であると報告している。李ら¹⁶⁾によると、PCRスコアが良好な者ほど、清掃指導回数、ブラッシング時間が増加している傾向があることから、音波歯ブラシにおいても指導回数、使用時間を増やすことで、より短期間でのPCRスコアの改善が得られると考えられる。中川ら¹¹⁾は担当医による複数回のブラッシング指導で電動歯ブラシの習熟による効果を挙げており、PCRスコアが8週目まで減少したことから、ブラッシング指導の重要性を報告している。Wilsonら¹⁷⁾は、専門家による適切な口腔清掃指導を繰り返し行うことで12ヶ

月間に渡り手用歯ブラシと比較して電動歯ブラシの有意な清掃効果が維持できることを報告している。更に今回の実験後のアンケートでは、『音波歯ブラシ使用に際して十分な指導が必要か?』という設問に対し、『そう思う』と答えた者が93%と高い割合を示していることから、ほとんどの被験者が、初めて使用する清掃用具に対する潜在的不安を持ち、音波歯ブラシの操作法について指導の必要性を感じていることが推測される。以上のことから、手用歯ブラシと比較した音波歯ブラシによる口腔清掃において統計学的有意差が得られるような効果的な清掃指導を行うためには、取り扱い説明書に書かれている清掃方法を読ませるだけであったり、DVD視聴のような集団を対象にした最大公約数的指導のみでは効果が低く、患者個人の口腔内環境に合わせた専門家による適切な個別指導を繰り返し行うことが必要であると考えられる。また、そうすることで音波歯ブラシの使用に対する習熟度も、より短期間で向上すると考えられる。

今回の結果から、長期間、音波歯ブラシを使用することで1)被験者全体のPCRの向上、PCR減少率の増加、プラーク除去率の増加が認められ、2)清掃良好の一つの指標となるPCR20%以下達成者は増加する傾向が認められたこと、3)実験期間中に歯肉に対する有害事象等が認められなかったことから、音波歯ブラシは、一定期間の使用により習熟度が向上することで手用歯ブラシよりも高い清掃性を発揮すること、長期間の使用に対して安全性の高い優れた清掃用具であることが示唆された。

今後は、清掃指導プログラムの見直し、効率的な音波歯ブラシ使用方法、適正な使用期間、使用時間を検討するとともに、個人の使用方法に対する欠点の分析と改善を行うことで、より短期間で、音波歯ブラシの優れた有用性を最大限に引き出すことが出来ると考えられる。このことが歯周病患者を含めた多くの人々の口腔内環境改善の一助になると考えられる。

謝 辞

稿を終えるにあたり、本研究の遂行にご協力頂きました昭和大学歯学部歯周病学教室の教室員各位に御礼申し上げます。また、音波歯ブラシを提供して頂いた株式会社ジーシーに深く感謝申し上げます。

本研究の要旨は第49回秋季日本歯周病学会学術大会(2006年10月21日、大阪)において発表した。

文 献

- 1) 新井 高: 電動歯ブラシと手用歯ブラシのプラーク

- 除去効果と歯肉の炎症への効果. 日歯周誌, 47 : 1-10, 2005.
- 2) 松村彰子, 鴨井久博, 佐藤 聡, 鴨井久一, 中川種昭, 斎藤信司, 杉戸博記, 山田 了: 超微振動型電動歯ブラシ (ソニケアー®) の清掃効果について. 日歯保存誌, 39 : 142-148, 1996.
 - 3) White LW : Efficacy of a sonic toothbrush in reducing plaque and gingivitis in adolescent patients. J Clin Orthod., 30 : 85-90, 1996.
 - 4) 渡辺一郎, 野村典生, 橋 文昭, 鈴木丈一郎, 五味一博, 新井 高: 音波歯ブラシのプラーク除去効果. 日歯保存誌, 48 : 40-47, 2005.
 - 5) O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE : The plaque control record. J Periodontol., 43 : 38, 1972.
 - 6) Ramfjörd SP : Indices for prevalence and indices of periodontal disease. J Periodontol., 30 : 51-59, 1959.
 - 7) 鈴木康司, 末田 武, 砦 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. 口腔衛生会誌, 20 : 223-230, 1959.
 - 8) 泉澤勝憲, 立花智子, 宮川みほ, 小林 誠, 福田光男, 野口俊英, 木下四郎: ブラッシング時の個人差が歯垢除去効果に及ぼす影響について. 日歯周誌, 35 : 674-680, 1993.
 - 9) G. A. Van der Weijden, M. F. Timmerman, A Nijboer, M. A. Lie and Van der Velden: A comparative study of electric toothbrushes for the effectiveness of plaque removal in relation to toothbrushing duration. Timestudy. J Clin Periodontol., 20 : 476-481, 1993.
 - 10) 渡辺孝章, 鈴木丈一郎, 荒瀬 誠, 岩林明子, 新井高, 中村治郎: 反転式電動歯ブラシと手用歯ブラシの臨床的評価. 日歯周誌, 37:353-361, 1995.
 - 11) 中川種昭, 田嶋志織, 轟 啓造, 林 真理, 住井浩剛, 渋谷義宏, 磯部秀一, 高橋潤一, 島 信博, 山田 了: 歯周炎患者のプラークコントロールにおける毛束反復回転式電動歯ブラシの有効性について. 日歯周誌, 37:532-538, 1995.
 - 12) Van der Weijden GA, Timmerman MF, Reijerse E, Danser MM, Mantel MS, Nijboer A, Van der Velden U : The long-term effect of an oscillating/rotating electric toothbrush on gingivitis : an 8-month clinical study. J Clin Periodontol., 21 : 139-145, 1994.
 - 13) 中川種昭, 渡邊紫穂, 太田幹夫, 杉戸博記, 伊藤太一, 高橋利枝, 山田 了: 交互振動式電動歯ブラシのプラーク除去効果 - スクラッピング振動とローリング振動を交互に行う方式について -. 日歯保存誌, 39 : 1581-1586, 1996.
 - 14) 八木下和恵, 茂木美保, 島谷和恵, 八幡三郎, 牛田由佳, 梅田 誠, 石川 烈: 歯科衛生師による音波歯ブラシの使用法に対する口腔衛生指導の有効性. 日歯周誌, 48 : 142-148, 2006.
 - 15) Barnes CM, Weatherford TW, Menaker L : A comparison of the braun oral-b plaque remover (D5) electric and a manual toothbrush in affecting gingivitis. J Clin Dent., 4 : 48-51, 1993.
 - 16) 李 文昭, 塩野宗則, 鈴木丈一郎, 武山和夫, 片井秀典, 野村典生, 新井 高, 中村治郎: 歯周初期治療における O'Leary らの Plaque Control Record の推移. 日歯周誌, 28 : 252-262, 1986.
 - 17) Wilson S, Levine D, Dequincey G, Killoy WJ : Effect of two toothbrushes on plaque, gingivitis, gingival abrasion, and recession : A 1-year longitudinal study. Compend Suppl., 16 : 569-579, 1993.