

## 効果的な刷掃について－隣接面の清掃 2

田島 睦子      中村 和美

### 1. はじめに

新しい国民運動である「健康日本 21」の 9つの分野で、数値目標とその達成のための対策、及び数値目標間の関係が示されている。その中の 1つである「歯の健康」を保つことは全身の健康に影響を与え、単に食物を咀嚼するという点からだけでなく、食事や会話楽しむなど豊かな生涯を送るための基礎となるといわれている。

う蝕・歯周病を代表とする歯科疾患の予防には、基本的に効果的な刷掃に追うところが大きい。そして国民の 90%以上の方は歯科疾患の予防のために歯みがき行為を実施している。しかし現実には、歯科疾患の目に見えるような大幅な減少はみられない。そこで、皆が毎日実施している歯みがき行為が、少しでも歯科疾患の予防に効果を上げるようにと、歯ブラシの面から、歯ブラシの大きさによる違い、植毛のかたさによる違いなど、みがき方の面から歯みがき力の違い、歯の磨き方による違い、歯ブラシと歯の角度の違いなど、又その組み合わせなどを研究してきた。

電動歯ブラシは、開発当初高齢者や上手に歯みがきの出来ない人などが主な対象者で、一般の人が使用するまでにはいたらなかった。その後、1990 年代初め頃急速な勢いで普及したが 1990 年代の後半にはまた、あまり使用されなくなった。2000 年代に入りテレビ、雑誌で通販販売されるようになり、また、2年前に 800 円代の低価格商品の登場で消費者への浸透が進み、平成 15 年度の市場規模は 100 億円を突破したようであるとの情報もある。歯をきれいに見せようと言う意識の高まりや販路が家電売り場からドラッグになりつつあり、多くの消費者の目に触れるようになったこともあり、学生や学生の家族の中にも普段の歯みがきに電動歯ブラシを使用しているものが見られるようになった。これは、時間的短縮を期待したり、技術的效果を期待したりと、手用歯ブラシより何らかの効果を期待しての使用が多いように思う。

参考文献にも示すように、電動歯ブラシの方が優れているという報告、と手用歯ブラシの方が優れているという報告、手用歯ブラシと同じであるという報告がある。これらは実験に使用した電動歯ブラシの毛先の動きによる違いが大きい様に思う。また、基本的に平滑面の歯垢除去効果に関する発表が多く、電動歯ブラシの隣接面の除去効果に関しては、殆どみられない。一方、電動歯ブラシを使用する場合、被験者が自分の口腔内を各電動歯ブラシでみがいた時の使用感や使いやすさも、電動歯ブラシの性能としては重要である。この点は、今回口腔内での実験でなく模型上での実験であることから、今後明らかにして行いたい。

今回は、電動歯ブラシによる清掃効果はどこまで期待できるのかということで昨年度の手用歯ブラシに続き、電動歯ブラシの毛先が隣接面にどのくらい到達しているかの到達度を調査する実験計画を立て実施した。

### 2. 実験方法

実験を実施したスタッフは歯科衛生士 2 名（今後①・②と略する）で、各電動歯ブラシの使

用説明書に示された歯みがき方法を模型上で実施する、歯みがき時間をコントロールする、実験前後の歯牙を写真撮影をする、実験歯に電動歯ブラシ毛先の到達度を見分けるためにマーカーを塗布するなどの仕事を分担して、交互に実験を実施した。

実験は、正常な歯並びの顎模型 D15D-500H(ニッシン社製)を使用し、下顎左側 56 部の頬・舌側で実験をした。今回は、隣接面に電動歯ブラシの毛先がどの位到達したかの判断とし、隣接面にマーカー塗布する方法を利用した。回数に関係なく電動歯ブラシの毛先が到達したかしないかの判断とした。また、今回の判定は、写真上で示しただけで具体的な数値では評価していない。今後これを計測し、数値で評価する事を考えていきたい。

#### 1) 使用電動歯ブラシ仕様

実験に使用した、電動歯ブラシは表 1 に示す 5 種類（今後 A、B、C、D、E 電動歯ブラシと略する）で、電動歯ブラシの仕様も表 1 に示す。

表 1 電動歯ブラシの種類と仕様

電動歯ブラシ	A :	B :	C :	D :	E :
商品名	オムロン HT-B310	DENT.EX	Braun Oral-Plak Control Ultra D9011	カム電動歯ブラシマルチ TB-30	DENT.EX Systema ultrasonic
電源電圧	AC100V. 50/60Hz	AC100V. 50/60Hz	AC100-120V. 50/60Hz	DC3.0V(アルカリ単 3 乾電池 2 本使用)	AC90~110V 50/60Hz
消費電力	4.0(充電時)	3W(充電式)	1W		1 W
充電方式	高周波電磁誘導方式	常時充電方式	電磁誘導式		無接点、常時充電式
充電時間	常時充電 (12 時間充電)				
連続作動時間	約 20 分(満充電時)				135 分
回転数・回転数	回転数：強Ⅱ 約 4,500 回転/分 弱Ⅰ約 4,000 回転/分	振動数：約 3000 回/分 (無負荷)	振動数：中心角 60° 約 3,600 回/分	振動数：約 6,000 回/分	振動数：約 17,000 ストローク

#### 2) 歯みがき方法

各電動歯ブラシの使用説明書の説明通りに表 2 のように決定し、歯科衛生士 2 名で確認、練習した後実施した。1 実験で頬・舌側 9 秒ずつみがいた。但し、C 電動歯ブラシは植毛部が小さいので、第二小臼歯と第一大臼歯を 1 度に磨くことができないので、1 本ずつみがいた。時間は、タイマーの時間が 4 秒になった時に「はい」と声をかけ、2 本の歯を 9 秒でみがいた。

マーカーは、触れるだけで取れてしまうので、写真撮影や模型上に装着したり、外す時、気をつけて実施した。

表2 各電動歯ブラシの歯みがき方法

電動歯ブラシ	A	B	C	D	E
歯みがき方法	歯と歯の間に毛先が入るように軽く当て、9秒間当ててみがく	歯列に対し自然な角度で当て、歯と歯の間に毛先が入っていることを確認し、9秒間みがく	歯と歯の間に毛先が入るように軽く当て第二小臼歯・第一大臼歯それぞれ4秒30秒ずつみがく	歯と歯肉の境目に向かい歯に対して毛先を45°の当て軽くみがく	歯と歯の間に毛先を入れて、上下左右に小刻みに震わして、9秒間みがく

### 3) 実験時間

実験の歯みがき時間は、電動歯ブラシを使用する目的の中に、短い時間で清掃できる事を希望している事を考え、全体を3分（一般の人が歯をみがく時間は2分弱である）と考え、1口腔を40か所（上・下、外・内側は、5か所）に分割し、1箇所9秒とした。今後長い時間の実験との違いも実施したいと考える。

### 3. 実験結果

- 1) 図1～4は、①と②の5種類の電動歯ブラシの実験結果を、第二小臼歯と第一大臼歯と別にまとめたものである。①と②による実験結果の違いは①の方が②より全体的に歯ブラシの毛先の到達度が良いように思われる。
- 2) また、図1と2の第二小臼歯と図3と4の第一大臼歯でみると、第一大臼歯の近心の方が、第二小臼歯の遠心より、①・②共にどの電動歯ブラシも毛先の到達度は悪かった。
- 3) 図5～9はA電動歯ブラシ～E電動歯ブラシの①（上）と②（下）の実験結果である。5種類の電動歯ブラシで見ると、今回は①と②共に、C電動歯ブラシが歯ブラシ毛先の到達度が高かった。歯ブラシ毛先の悪かったのは、B電動歯ブラシであった。しかし、学生の実習で使用感の良いのはB電動歯ブラシとC電動歯ブラシの2種類であった。
- 4) 今回の実験では、どの歯牙においても、コンタクトポイントから下が必ず歯ブラシ毛先は到達してないことが判明した。実際には、電動歯ブラシを使用しても、隣接面清掃を他の清掃用具ですることが必要であることが分かった。
- 5) 図10と図11の2枚は、隣接面の清掃に効果があるといわれている極細毛を使用しているシステムを使い、同じ条件で①と②が実験したものである。5種類の電動歯ブラシ全ての結果より、歯ブラシ毛先の到達度は高かった。

### 4. 考察

- 1) 図1～4にみられるように、①と②共に、第二小臼歯と第一大臼歯では、第二小臼歯の方が第一大臼歯より歯ブラシ毛先の到達度が高かった。これは電動歯ブラシにおいては遠心より近心の方が清掃効果が悪いという結果によるものと思われる。今後この原因を理解し近心の清掃効果があがるような使い方を研究して行きたい
- 2) 各電動歯ブラシの中で、C電動歯ブラシの歯ブラシ毛先の到達度が①と②共に高かった。B電動歯ブラシの歯ブラシ毛先の到達度が①と②共に低かった。歯ブラシ毛先の到達度では全く正反対の結果であったが、学生実習での使用感は共に1位を占める状態であった。今回は口腔内での実験ではなく、模型上での実験であったことで、使用感に関しては調査

してない、しかし、電動歯ブラシの指導には関係することなので、今後理由なども調査して検討をしていきたい

- 3) 各電動歯ブラシと較べて、図 10 と 11 に見られるように手用歯ブラシシステムを使った結果が良かったことは、今後電動歯ブラシを勧めるにも、手用歯ブラシを勧めるにしても条件を詰めていく必要があると思う。

## 5. まとめ

今回は、昨年につき隣接面への歯ブラシ毛先の到達度と刷掃効果の関係を研究する予定でいた。しかし、歯垢に変わる染め出し剤が、昨年は開発が間に合わなかったのであるが、今年度は研究計画を提出後に、先方の研究打ち切り（先方業者で）に合ったこと、また、共同研究を進めてきた研究者が、9月に急に配置転換ということで共同研究ができない状態になったため年度途中で計画の見直しが必要になった（実験は、ビデオ撮影と機械操作と歯みがき担当の最低でも3名が必要）。急遽、非常勤助手の中村先生の協力を仰ぎ、歯みがき力測定器を使用せず、電動歯ブラシ毛先の隣接面への到達度を実験する計画を立て実施した。

また、実験に使用した電動歯ブラシの選択に関しても、今市場では8割が2000円代とすると、今回はD電動歯ブラシだけであった。今後実験する電動歯ブラシの選択も考えたいと思う。

参考文献の中には、実験時間がもっと長いものもあることから。実験時間も3分でなく、10分や10分の使用も計画したい。電動歯ブラシでは、基本的に軽い力でみがくと表現されている。今回は基本的に100g~150gの範囲で実施した。A電動歯ブラシの使用説明書の中に120g位とブラッシング力の指定があった。今回は①と②は、各電動歯ブラシで、ブラッシング力の変化をつけなかった。1本とか1電動歯ブラシに偏っていないことから分かることであるが、今後、歯と歯の間に入っていることを確認してとあることから、ブラッシング力に関しても考慮して実験を進めていき、電動歯ブラシによる効果的な口腔清掃の解明をしていきたい

## 参考文献

1. 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電動歯ブラシの歯肉縁上プラーク及び歯肉炎に対する効果。口腔衛生会誌、42：371-379,1992.
2. 伊藤嘉彦、清水伸宏、藤井美弥、関 規子、栗原健二、鈴木丈一郎、渡辺考章、荒井 高、中村治郎：電動歯ブラシの振動数と歯ブラシの硬さの違いがプラーク除去及びブラッシング圧に与える影響、日歯周誌、35：364-373、1993.
3. 中川種昭、磯部秀一、池上暁子、林 真理、渋川義宏、住井浩剛、高橋潤一、轟 啓造、山田真美、大串 勉、佐和正彦、角田正健、山田 了：電動歯ブラシのプラーク除去効果-とくに刷掃時間と手用歯ブラシの刷掃技術の違いにおける刷掃効果、日歯周誌、35：674-680, 1993.
4. 鴨井久博、佐藤 聡、小川智久、稲田全規、草間雅之、岡本知宏、鴨井久一：電動歯ブラシにおける毛先の形態、回転数と口腔清掃との関係について、日歯周誌、36：480-488, 1994.
5. 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効果について、日歯周誌、34：485-499,1992.
6. 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、：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-、日歯周誌、34：907-915、1992.

7. 佐藤 香、川俣晴海、高居欣治、深井浩一、長谷川明、：電動歯ブラシの効果と適用に関する研究 第二報：適応患者、適応部位の検討、日歯周誌、36：197-205,1994.

8. 村上邦子、西山さわ子、波多江道子、田島睦子：電動歯ブラシと手用歯ブラシの歯垢除去効果の比較、日衛学術誌、20：11-19, 1992.

9. 外木徳子、中川さとみ、長谷川浩三、町田幸雄：各種電動歯ブラシの歯垢清掃効果と使用感、歯科学報、92：1367-1381、1992.

図 1 ①の第二小白歯

図 2 ②の第二小白

図 3 ①の第一大臼歯

図 4 ②の第一大臼歯

図 5 A 歯ブラシ

図 6 B 歯ブラシ

図 7 C 歯ブラシ

図 8 D 歯ブラシ

図 9 E 歯ブラシ

図 10 ①システム

図 11 ②システム