

# 介助歯磨きにおける音波歯ブラシのプラーク除去効果

—乾電池式音波歯ブラシと充電式音波歯ブラシの比較—

The effect of sonic toothbrushes in assisted tooth brushing  
on plaque removal

—Comparison of dry-cell type sonic tooth brushes and charge-type sonic tooth brushes—

小澤晶子、天野理江、宮尾奈々

Akiko OZAWA, Rie AMANO, Nana MIYAO

## 緒言

日本社会の状況を考えると介助が必要な方が増え、介助歯磨きに電動歯ブラシを使用することが、ますます多くなると考えられる。電動歯ブラシの選択には、プラーク除去率、使い易さが重要な因子であると考えられ、我々は、各種電動歯ブラシのプラーク除去率、使用感についての研究を行い報告した<sup>1-6)</sup>。近年、電動歯ブラシの中でも、音波歯ブラシが多機種市販され、プラーク除去率等の機能が改善されてきている。そこで、介助歯磨きに音波歯ブラシを使用する場合、充電式音波歯ブラシ間でプラーク除去率にどのような違いがあるのか、ブラッシング時間によりプラーク除去率がどのように違うかを、顎模型上で比較検討した<sup>7,8)</sup>。音波歯ブラシは電源方式により、乾電池式音波歯ブラシと充電式音波歯ブラシが市販されている。そこで今回は、乾電池式音波歯ブラシと充電式音波歯ブラシでは、プラーク除去率がどのように違うかについて顎模型上で比較検討した。

## 対象ならびに方法

### 1. 対象者

対象者は、音波歯ブラシを使用して、介助歯磨きを臨床で行った経験のない歯科衛生科の学生 15 人 (18.6±0.5 歳) とした。

### 2. 使用した音波歯ブラシ

音波歯ブラシは、ミロライト® (ライト付き乾電池式、サンスター株式会社製、以下 MR) とプリニアスマート® (充電式、ジーシー社製、以下 PS) を使用した (図1)。

### 3. 方法

対象者は、音波歯ブラシの使用法の説明を受けた後、人工プラーク (ニッシン社) を塗布した顎模型 (D16FE-500H, ニッシン社) 上でブラッシングを 2 分間行った。座位にて介助歯磨きを実施することを想定し、ファントム

の高さ、角度を決め、対象者は、8 時の位置にて介助歯磨きを行った。プラークの付着状態は O'Leary らの Plaque control record (PCR) を用い測定した。

### 4. 統計分析

実験結果は、平均値±標準偏差 (mean±SD) で示した。統計学的検定として、ブラッシング時間によるプラーク除去率の比較には student's t test、Welch's t test、Mann-Whitney's U test を用いた。各機種の前歯部と臼歯部、上顎と下顎、右側と左側、頬舌側面と隣接面、頬面と舌側面、近心面と遠心面のプラーク除去率の比較には student's t test、Welch's t test、Mann-Whitney's U test を用いた。臼歯部の歯種間でのプラーク除去率の比較には one-way ANOVA、Kruskal-Wallis 検定を用いた。



MR

PS

図1 使用した音波歯ブラシ

5. 倫理的配慮

本研究は鶴見大学短期大学部倫理診査委員会の承認の下に実施した。(承認番号：24-1)

結果

1. 乾電池式音波歯ブラシと充電式音波歯ブラシのプラーク除去率の比較

図2に乾電池式音波歯ブラシと充電式音波歯ブラシのプラーク除去率を示す。

1) 口腔内全体のプラーク除去率

口腔内全体の除去率は、MRが24.1±7.4%、PSが43.2±5.6%であり、統計学的に有意差が(p<0.01)認められた。

2) 隣接面のプラーク除去率

両隣接面では、MRが0.7±1.6%、PSが6.4±9.3%であり、有意差が(p<0.01)認められた。

近心面では、MRが0.5±1.3%、PSが7.3±10.7%であり、有意差が(p<0.01)認められた。

遠心面では、MRが1.0±2.5%、PSが5.5±8.4%であり、有意差が(p<0.01)認められた。

3) 頬側・舌口蓋側面のプラーク除去率

頬側・舌口蓋側面のプラーク除去率は、MRが47.5±15.4%、PSが79.8±7.3%であり、有意差が(p<0.01)認められた。

頬唇側面では、MRが43.3±18.3%、PSが74.3±11.2%であり、有意差が(p<0.01)認められた。

舌口蓋側面では、MRが51.7±17.3%、PSが85.2±7.4%であり、有意差が(p<0.01)認められた。

4) 前歯部のプラーク除去率

前歯部は、MRが17.9±7.0%、PSが37.8±12.4%であり、有意差が(p<0.01)認められた。

5) 臼歯部のプラーク除去率

臼歯部は、MRが29.8±9.8%、PSが46.2±3.2%であり、有意差が(p<0.01)認められた。

6) 上顎のプラーク除去率

上顎は、MRが23.5±8.4%、PSが36.9±5.0%であり、有意差が(p<0.01)認められた。

7) 下顎のプラーク除去率

下顎は、MRが24.7±11.0%、PSが46.7±7.8%であり、有意差が(p<0.01)認められた。

8) 右側のプラーク除去率

右側は、MRが21.9±7.9%、PSが41.7±7.2%であり、有意差が(p<0.01)認められた。

9) 左側のプラーク除去率

左側は、MRが26.3±7.8%、PSが44.4±5.5%であり、有意差が(p<0.01)認められた。

2. 部位別におけるプラーク除去率

1) MRの部位別プラーク除去率

図3に前歯部と臼歯部、上顎と下顎、右側と左側のプラーク除去率と歯種別のプラーク除去率を示す。前歯部のプラーク

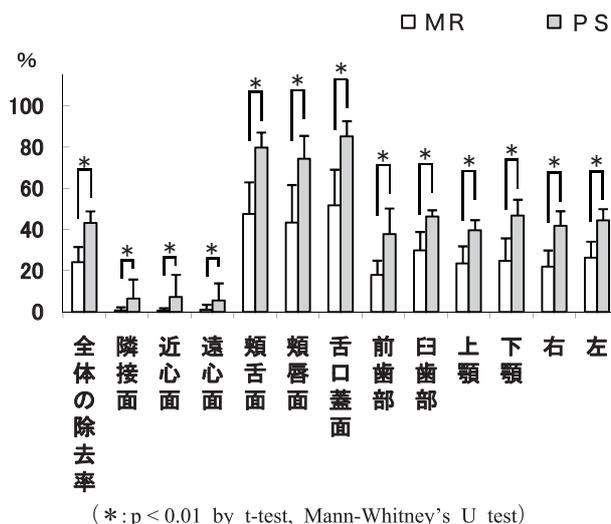


図2 乾電池式と充電式のプラーク除去率

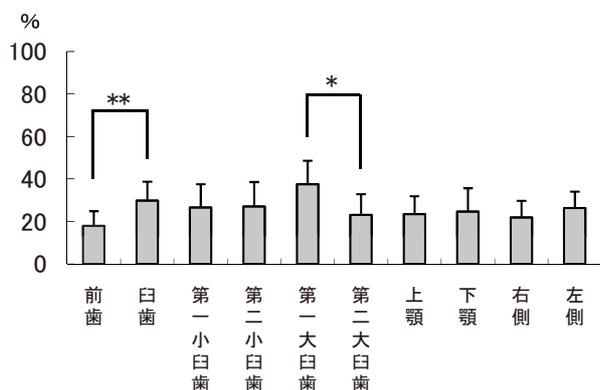
除去率は、17.9±7.0%、臼歯部のプラーク除去率は29.8±9.0%であり、有意差が(p<0.01)認められた。歯種別では、第一小臼歯は26.6±11.0%、第二小臼歯は27.1±11.5%、第一大臼歯は37.5±11.1%、第二大臼歯は23.7±9.8%であった。臼歯部においては、歯種間で有意差が(p<0.05)認められ、第一大臼歯と第二大臼歯において、有意差が(p<0.05)認められた。上顎は23.5±8.4%、下顎は24.7±11.0%であり有意差は認められなかった。右側は21.9±7.9%、左側は26.3±7.8%であり有意差は認められなかった。

図4に歯面別のプラーク除去率を示す。頬舌側面と隣接面を比較すると、頬舌側面のプラーク除去率は47.5±15.4%、隣接面のプラーク除去率は0.7±1.6%であり、有意差(p<0.01)が認められた。頬側面と舌側面を比較すると、頬側面のプラーク除去率は43.3±18.3%、舌側面のプラーク除去率は51.7±17.3%であり有意差は認められなかった。近心面と遠心面を比較すると、近心面のプラーク除去率は0.5±1.3%、遠心面のプラーク除去率は1.0±2.5%であり有意差は認められなかった。

2) PSの部位別プラーク除去率

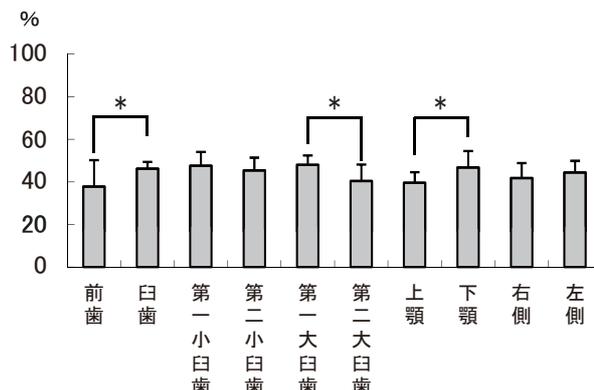
図5に前歯部と臼歯部、上顎と下顎、右側と左側のプラーク除去率と歯種別のプラーク除去率を示す。前歯部のプラーク除去率は、37.8±12.4%、臼歯部のプラーク除去率は46.2±3.2%であり、有意差(p<0.05)が認められた。歯種別では、第一小臼歯は47.5±6.6%、第二小臼歯は45.4±6.0%、第一大臼歯は47.9±4.5%、第二大臼歯は40.4±7.8%であった。臼歯部においては、歯種間で有意差が(p<0.05)認められ、第一大臼歯と第二大臼歯において、有意差が(p<0.05)認められた。上顎は39.6±5.0%、下顎は46.7±7.8%であり、有意差(p<0.05)が認められた。右側は41.7±7.2%、左側は44.4±5.5%であり、有意差は認められなかった。

図6に歯面別のプラーク除去率を示す。頬舌側面と隣接面を比較すると、頬舌側面のプラーク除去率は79.3±7.3%、隣接面のプラーク除去率は6.4±9.3%であり有意差(p<0.01)が認められた。頬側面と舌側面を比較すると、



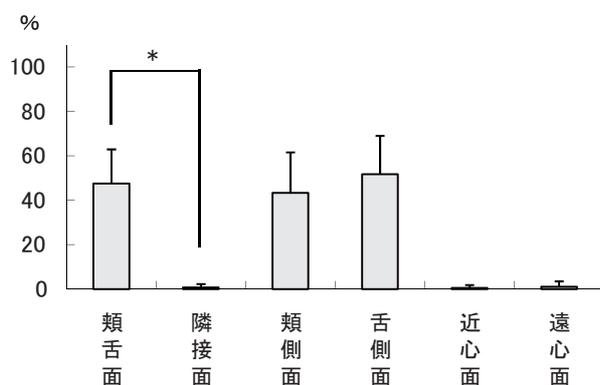
(\*:  $p < 0.05$  by Steel-Dwass-test, \*\*:  $p < 0.01$  by t-test)

図3 MR部位別プラーク除去率



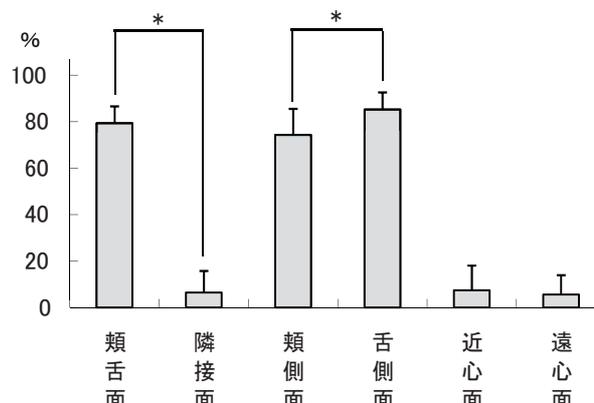
(\*:  $p < 0.05$  by t-test, Steel-Dwass test)

図5 PS部位別プラーク除去率



(\*:  $p < 0.01$  by Mann-Whitney's U test)

図4 MR歯面別プラーク除去率



(\*:  $p < 0.01$  by t-test, Mann-Whitney's U test)

図6 PS歯面別プラーク除去率

頬側面のプラーク除去率は  $74.3 \pm 11.2\%$ 、舌側面のプラーク除去率は  $85.2 \pm 7.4\%$  であり、有意差 ( $p < 0.01$ ) が認められた。近心面と遠心面を比較すると、近心面のプラーク除去率は  $7.3 \pm 10.7\%$ 、遠心面のプラーク除去率は  $5.5 \pm 8.4\%$  で、有意差は認められなかった。

### 考察

#### 1. 乾電池式音波歯ブラシと充電式音波歯ブラシのプラーク除去率の比較

音波歯ブラシは多機種市販されているが、質問票により使用感について調査した結果、乾電池式音波歯ブラシではMR、充電式音波歯ブラシではPSの評価が高かったため今回は使用した<sup>5, 6, 9, 10)</sup>。

口腔内全体のプラーク除去率は、PSはMRより有意に高かった。MRの除去率は24.1%、PSは43.2%であり、PSはMRの約1.8倍の除去率であることがわかった。隣接面、近心面、遠心面、頬舌面、頬唇面、舌口蓋側面、前歯部、臼歯部、上顎、下顎、右側、左側のプラーク除去率は、PSがMRより有意に高かった。PSがMRより除去率が高かったのは、振動数、歯ブラシのヘッドの大きさ、歯ブラシの柄の長さの違いが要因と考えられる。PSは振動数が31000回/分、MRは振動数が9000回/分であり、振動数がMRの約3.4倍であるため、PSの除去率が高かつ

たとえられる。PSの歯ブラシのヘッドは、長さが約16mm、幅が最大で約9mm、MRは長さが約17mm、幅が最大で約6mmである。PSの歯ブラシのヘッドがMRより幅が大きかったため、ブラッシング時間が2分間の場合、PSは効率良くプラークが除去できたのではないかと考えられる。PSの歯ブラシの柄の長さは、約6cm、MRは約4.5cmである。PSは柄が長いため、口腔の奥まで歯ブラシが届きやすく、除去率が高かったと考えられる。振動数、ヘッドの大きさ、柄の長さを考えて音波歯ブラシを選択することで、プラーク除去率を高くできることが示唆された。

#### 2. 部位別におけるプラーク除去率

MRは臼歯のプラーク除去率が前歯の除去率より有意に高かった。上顎と下顎、右側と左側のプラーク除去率を比較すると、有意差は認められなかった。今回実施した介助歯磨きの磨く順番は、口腔内を4ブロックに分け、臼歯部から前歯部に歯ブラシを移動させた。ブラッシング時間が2分間であり、15秒で次のブロックへ移動する必要があったため、前歯部のプラーク除去率が低くなったと考えられる。歯種別では、第二大臼歯のプラーク除去率が第一大臼歯の除去率より有意に低かった。歯ブラシの毛先を第二大臼歯までしっかり当てて磨くことが必要である。歯面別では、頬舌面と隣接面のプラーク除去率を比較すると、頬舌

面のプラーク除去率が隣接面のプラーク除去率より有意に高かった。頬舌面の除去率が47.5%、隣接面の除去率が0.7%であり、隣接面はプラークが除去できていないことがわかった。

PSでは、白歯のプラーク除去率が前歯の除去率より有意に高かった。MRと同様に介助歯磨きの磨く順番とブラッシング時間が2分間であったため、前歯部のプラーク除去率が低くなったと考えられる。また、下顎のプラーク除去率が上顎の除去率より有意に高かった。8時の位置で介助磨きをする際には上顎が見えにくく、歯ブラシの毛先をしっかりと当てて磨くことが困難であったと考えられる。歯種別では、第二大臼歯のプラーク除去率が第一大臼歯の除去率より有意に低かった。MRと同様に歯ブラシの毛先を第二大臼歯までしっかりと当てて磨くことが必要である。歯面別では、頬舌面と隣接面のプラーク除去率を比較すると、頬舌面のプラーク除去率が隣接面のプラーク除去率より有意に高かった。頬舌面の除去率が79.3%、隣接面の除去率が4.1%であり、MRと同様に隣接面はプラークが除去できていないことがわかった。

## 結論

介助歯磨きに音波歯ブラシを使用する場合、乾電池式音波歯ブラシと充電式音波歯ブラシ間でプラーク除去率にどのような違いがあるのかを、顎模型上で行い比較検討し、以下の結果を得た。

1. 口腔内全体の除去率は、MRが $24.1 \pm 7.4\%$ 、PSが $43.2 \pm 5.6\%$ であり、有意差が( $p < 0.01$ )認められた。隣接面、近心面、遠心面、頬舌面、頬唇面、舌口蓋側面、前歯部、白歯部、上顎、下顎、右側、左側のプラーク除去率においても、PSがMRより有意に高かった。
2. MRでは、白歯のプラーク除去率が前歯のプラーク除去率より有意に高かった。歯種別では、第二大臼歯のプラーク除去率が第一大臼歯の除去率より有意に低かった。歯面別では、頬舌面と隣接面のプラーク除去率を比較すると、頬舌面のプラーク除去率が隣接面のプラーク除去率より有意に高かった。
3. PSでは、白歯のプラーク除去率が前歯のプラーク除去率より有意に高かった。また、下顎のプラーク除去率が上顎のプラーク除去率より有意に高かった。歯種別では、第二大臼歯のプラーク除去率が第一大臼歯の除去率より有意に低かった。歯面別では、頬舌面と隣接面のプラーク除去率を比較すると、頬舌面のプラーク除去率が隣接面のプラーク除去率より有意に高かった。頬側面と舌側面のプラーク除去率を比較すると、舌側面のプラーク除去率が頬側面のプラーク除去率より有意に高かった。

## 文献

- 1) 小澤晶子, 渡辺孝章, 他: 介助歯磨きにおける電動歯ブラシの応用—毛先の運動が異なる電動歯ブラシのプラーク除去効果—. 障歯誌, 24:7-13, 2003.
- 2) 小澤晶子, 渡辺孝章, 他: 介助歯磨きにおける電動歯ブラシの応用—体位の違いによる電動歯ブラシのプラーク除去効果—. 障歯誌, 25:31-37, 2004.
- 3) 小澤晶子, 渡辺孝章, 他: 介助歯磨きにおける電動歯ブラシの応用—未経験者のプラーク除去率—. 障歯誌, 26:29-35, 2005.
- 4) 吉川京, 小澤晶子, 他: 介助歯磨きにおける電動歯ブラシの応用—未経験者と熟練者の比較—. 保健つるみ, 30:15-19, 2007.
- 5) 小澤晶子, 宮尾奈々, 他: 介助歯磨きにおける音波歯ブラシの使用感について—第1報 顎模型上での充電式音波歯ブラシの比較—. 鶴見大学紀要, 52:1-6, 2015.
- 6) 小澤晶子, 宮尾奈々, 他: 介助歯磨きにおける音波歯ブラシの使用感について—第2報 顎模型上での充電式音波歯ブラシの比較—. 鶴見大学紀要, 53:51-56, 2016.
- 7) 小澤晶子, 宮尾奈々, 他: 介助歯磨きにおける音波歯ブラシのプラーク除去効果—第1報 顎模型上での充電式音波歯ブラシの比較—. 鶴見大学紀要, 54:7-11, 2017.
- 8) 小澤晶子, 宮尾奈々, 他: 介助歯磨きにおける音波歯ブラシのプラーク除去効果—第2報 ブラッシング時間の違いによる比較—. 鶴見大学紀要, 55:93-96, 2018.
- 9) 小澤晶子, 宮尾奈々, 他: 中途障害者における電動歯ブラシの使用感に関する研究. 障歯誌, 27:368, 2006.
- 10) 天野理江, 小澤晶子, 他: 介助歯磨きにおける音波歯ブラシの使用感について—第3報 顎模型上でのライト付き音波歯ブラシの比較—. 障歯誌, 30:384, 2013.