

介助歯磨きにおける電動歯ブラシのプラーク除去効果

— 歯列不正顎模型上での充電式電動歯ブラシの比較 —

The effect of electric toothbrushes in assisted tooth brushing on plaque removal — Comparison of charge-type electric toothbrushes on malalignment jaw models —

小澤晶子、天野理江、宮尾奈々

Akiko OZAWA, Rie AMANO, Nana MIYAO

緒言

電動歯ブラシは、プラークコントロールに対する認識が高まったこと、また使いやすく購入しやすい電動歯ブラシが販売されたことにより、広く一般に普及している。自力歯磨きや介助歯磨きに使用されているが、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¹⁻⁶⁾。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、プラーク除去率が、充電式音波歯ブラシ間、ブラッシング時間、乾電池式音波歯ブラシと充電式音波歯ブラシ間、ヘッドの大きさの違いでどのように違うかを、正常歯列顎模型上で比較検討した⁷⁻¹⁰⁾。また、臨床においては、歯列形態は様々であるため、音波歯ブラシを使用した際、プラーク除去率が、正常歯列と不正歯列ではどのように違うか検討した¹¹⁾。さらに、音波歯ブラシと手用歯ブラシではプラーク除去率がどのように違うか、ブラッシング時間の違いによりプラーク除去率がどのように違うかについて、歯列不正顎模型上で比較検討した^{12,13)}。今回は、2機種目の充電式電動歯ブラシ間ではプラーク除去率がどのように違うかについて、歯列不正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、電動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(18.7±0.6 歳)とした。

2. 使用した電動歯ブラシと顎模型

電動歯ブラシは、オーラル B®(ブラウン社製、以下

OB) とプリニアスマート®(ジーシー社製、以下 PS) を使用した(図 1)。顎模型は、歯列不正顎模型(D15FE-SRP2、ニッシン社)を使用した(図 2)。



図 1 使用した電動歯ブラシ



図 2 使用した顎模型

3. 方法

対象者は、使用する音波歯ブラシの使用方の説明を受けた後、人工プラーク（ニッシン社）を塗布した歯列不正顎模型上でブラッシングを行った。ブラッシング時間は2分間とした。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（DR-M2A、モリタ製作所）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、2機種間によるプラーク除去率の比較には student's t test、Mann-Whitney's U test を用いた。機種間の前歯部と臼歯部、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、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、Scheffé's F test を用いた。

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. 機種間の違いによるプラーク除去率の比較

図3に2機種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、OBが45.1±7.0%、PSが40.3±8.8%であり、統計学的に有意差は認められなかった。

2) 隣接面のプラーク除去率

両隣接面では、OBが18.6±10.7%、PSが11.1±8.8%であり、有意差 (p<0.05) が認められた。

近心面では、OBが20.0±11.3%、PSが10.9±8.2%であり、有意差 (p<0.05) が認められた。

遠心面では、OBが12.3±7.7%、PSが11.4±10.2%であり、有意差は認められなかった。

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、OBが74.0±9.7%、PSが68.4±10.9%であり、有意差は認められなかった。

頬唇側面では、OBが76.1±10.4%、PSが74.6±10.7%であり、有意差は認められなかった。

舌口蓋側面では、OBが71.9±11.6%、PSが60.3±14.2%であり、有意差 (p<0.05) が認められた。

4) 前歯部のプラーク除去率

前歯部は、OBが49.0±9.2%、PSが39.8±12.3%であり、有意差 (p<0.05) が認められた。

5) 臼歯部のプラーク除去率

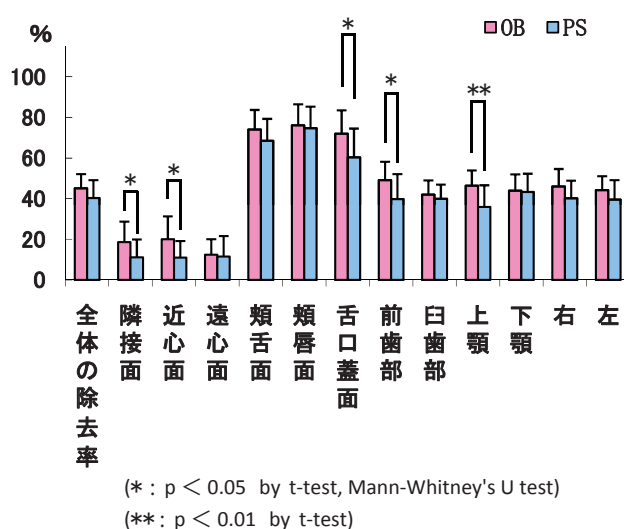


図3 2機種のプラーク除去率

臼歯部は、OBが41.9±7.1%、PSが39.9±7.0%であり、有意差は認められなかった。

6) 上顎のプラーク除去率

上顎は、OBが46.3±7.6%、PSが35.9±10.7%であり、有意差 (p<0.01) が認められた。

7) 下顎のプラーク除去率

下顎は、OBが43.9±8.1%、PSが43.3±9.0%であり、有意差は認められなかった。

8) 右側のプラーク除去率

右側は、OBが46.0±8.6%、PSが40.2±8.7%であり、有意差は認められなかった。

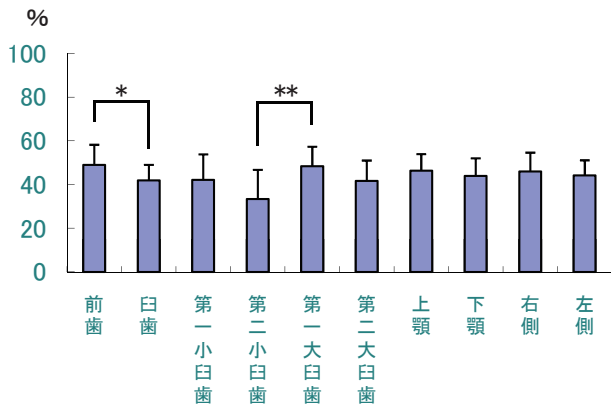
9) 左側のプラーク除去率

左側は、OBが44.1±7.0%、PSが39.5±9.6%であり、有意差は認められなかった。

2. 部位別におけるプラーク除去率

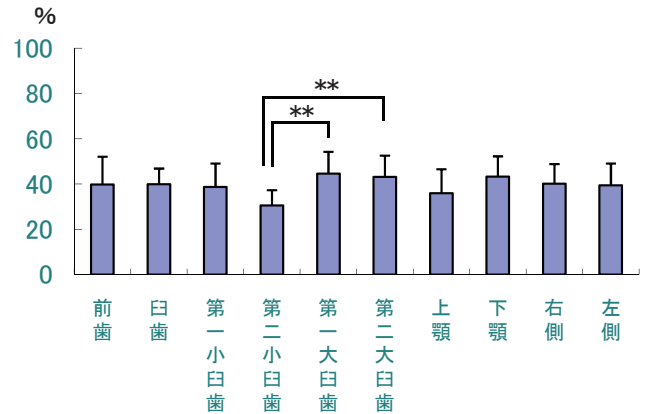
1) OBの部位別プラーク除去率

図4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、49.0±9.2%、臼歯部のプラーク除去率は41.9±7.1%であり、有意差 (p<0.05) が認められた。歯種別では、第一小白歯は42.1±11.7%、第二小白歯は33.3±13.4%、第一大臼歯は48.3±9.0%、第二大臼歯は41.6±9.4%であった。臼歯部においては、歯種間で有意差 (p<0.01) が認められ、第二小白歯と第一大臼歯において、有意差 (p<0.01) が認められた。上顎は46.3±7.6%、下顎は43.9±8.1%であり有意差は認められなかった。右側は46.0±8.6%、左側は44.1±7.0%であり有意差は認められなかった。



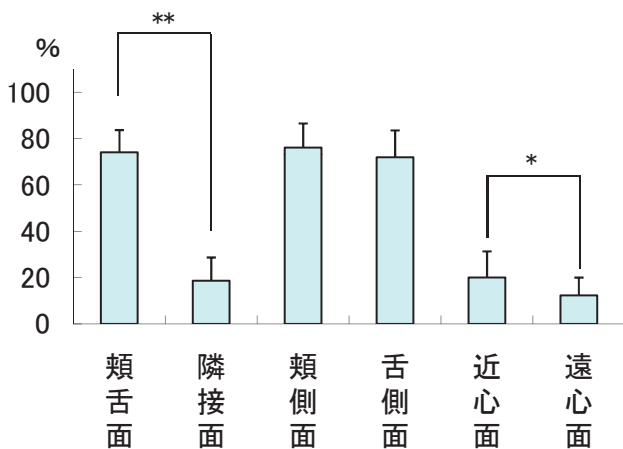
(*: $p < 0.05$ by t-test ** : $p < 0.01$ by One-way ANOVA, Scheffé's F test)

図4 OB部位別プラーク除去率



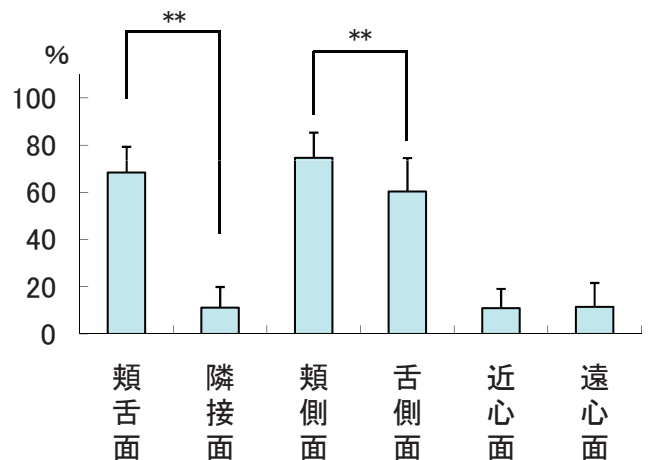
(** : $p < 0.01$ by One-way ANOVA, Scheffé's F test)

図6 PS部位別プラーク除去率



(*: $p < 0.05$ by t-test ** : $p < 0.01$ by Mann-Whitney's U test)

図5 OB歯面別プラーク除去率



(** : $p < 0.01$ by t-test)

図7 PS歯面別プラーク除去率

図5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 $74.0 \pm 9.7\%$ 、隣接面のプラーク除去率は $18.6 \pm 10.1\%$ 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 $76.1 \pm 10.4\%$ 、舌側面のプラーク除去率は $71.9 \pm 11.6\%$ 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 $20.0 \pm 11.3\%$ 、遠心面のプラーク除去率は $12.3 \pm 7.7\%$ であり、有意差 ($p < 0.05$) が認められた。

2) PSの部位別プラーク除去率

図6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、 $39.8 \pm 12.3\%$ 、臼歯部のプラーク除去率は $39.9 \pm 7.0\%$ であり、有意差が認められなかった。歯種別では、第一小臼歯は $38.7 \pm 10.4\%$ 、第二小臼歯は $30.5 \pm 6.8\%$ 、第一大臼歯は $44.6 \pm 9.7\%$ 、第二大臼歯は $43.2 \pm 9.4\%$ であった。臼歯部においては、歯種間で有意差 ($p < 0.01$) が認められた。第二小臼歯と第一大臼歯 ($p < 0.01$)、第二小臼歯と第二大臼歯 ($p < 0.01$) において

有意差が認められた。上顎は $35.9 \pm 10.7\%$ 、下顎は $43.3 \pm 9.0\%$ であり、有意差が認められなかった。右側は $40.2 \pm 8.7\%$ 、左側は $39.5 \pm 9.6\%$ であり、有意差が認められなかった。

図7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 $68.4 \pm 10.9\%$ 、隣接面のプラーク除去率は $11.1 \pm 8.8\%$ 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 $74.6 \pm 10.7\%$ 、舌側面のプラーク除去率は $60.3 \pm 14.2\%$ 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 $10.9 \pm 8.2\%$ 、遠心面のプラーク除去率は $11.4 \pm 10.2\%$ であり、有意差が認められなかった。

考察

1. 2機種別のプラーク除去率

歯列不正顎模型を使用し、オーラルB®とプリニアスマート®のプラーク除去率がどのように違うかについて、比較検討した。

オーラルB®は、1分回約8800回左右反転振動し、歯ブラシのヘッドは円形である。プリニアスマート®は、1分間に約31000回振動し、小刻みな往復運動を行う。

口腔内全体のプラーク除去率は、OBは45.1%、PSは40.3%であり、有意は認められなかった。歯列不正では、2分間磨いた場合、どちらの電動歯ブラシを使用しても、プラーク除去率は50%以下であることが明らかになった。歯列不正のどの部分にプラークが残りやすいかを理解して、効率よく電動歯ブラシを操作することが必要である。隣接面、近心面、舌口蓋側面、前歯部、上顎のプラーク除去率は、OBがPSより有意に高かった。介助歯磨きは、介助者がプラークの付着部位に歯ブラシの毛先を確実にあてることができればプラークの除去率が高くなる。PSは円形植毛部が反転回転し、一歯ずつ歯間部や歯頸部に確実に当てることのできたため、PSよりもプラーク除去率が高くなったと考えられる。

2. 部位別におけるプラーク除去率

OBは前歯と臼歯のプラーク除去率を比較すると、前歯のプラーク除去率が有意に高く、前歯より臼歯に磨き残しが多いことがわかった。歯種別では、第二小臼歯のプラーク除去率は第一大臼歯のプラーク除去率より有意に低かった。今回使用した歯列不正顎模型は、下顎第二小臼歯に顕著な舌側転位があり、歯列不正部位はプラーク除去率が低いことが明らかになった。歯列不正部位、特に転位がある歯については、再度磨く、電動歯ブラシ以外の清掃用具を使用するなどの工夫が必要である。歯面別では、頬舌側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74.0%、隣接面の除去率が18.6%であり、隣接面は頬舌面の約1/4の除去率であることが明らかになった。近心面と遠心面のプラーク除去率を比較すると、近心面のプラーク除去率は遠心面のプラーク除去率より有意に高かった。隣接面は頬舌面よりプラーク除去率が低いこと、遠心面は近心面よりプラーク除去率が低いことに注意してブラッシングを行う必要がある。また、補助清掃用具の指導を行う必要がある。

PSは、前歯と臼歯、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。前歯、臼歯、上顎、下顎、右側、左側のプラーク除去率は35.9%から43.3%であり、歯ブラシの毛先を歯面に確実に当てれば、部位別で差は生じないことが明らかになった。歯種別では、第二小臼歯のプラーク除去率は第一大臼歯、第二大臼歯のプラーク除去率より有意に低かった。OBと同様、歯列不正部位はプラーク除去率が低く、再度磨く、電動歯ブラシ以外の清掃用具を使用するなどの工夫が必要である。歯面別では、頬舌側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68.4%、隣接面の除去率が11.1%であり、隣接面は頬舌面の約1/6

の除去率であることが明らかになった。頬側面と舌側面のプラーク除去率を比較すると、頬側面のプラーク除去率は舌側面のプラーク除去率より有意に高かった。隣接面は頬舌面よりプラーク除去率が低いこと、舌側面は頬側面よりプラーク除去率が低いことに注意してブラッシングを行う必要がある。また、補助清掃用具の指導を行う必要がある。

結論

介助歯磨きの際、OBとPSではプラーク除去率がどのように違うかを、歯列不正顎模型上で比較検討し、以下の結果を得た。

1. 口腔内全体の除去率は、OBが $45.1 \pm 7.0\%$ 、PSが $40.3 \pm 8.8\%$ であり、統計学的に、有意差は認められなかった。隣接面、近心面、舌口蓋側面、前歯部、上顎のプラーク除去率は、OBがPSより有意に高かった。
2. OBは、前歯と臼歯のプラーク除去率を比較すると、前歯のプラーク除去率が臼歯のプラーク除去率より有意に高かった。臼歯部においては、第二小臼歯のプラーク除去率は第一大臼歯のプラーク除去率より有意に低かった。歯面別では、頬舌側面と隣接面のプラーク除去率を比較すると、頬舌側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。近心面と遠心面を比較すると、近心面のプラーク除去率が遠心面のプラーク除去率より、有意差に高かった。
3. PSは、前歯と臼歯、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。臼歯部においては、第二小臼歯のプラーク除去率は第一大臼歯、第二大臼歯のプラーク除去率より有意に低かった。歯面別では、頬舌側面と隣接面のプラーク除去率を比較すると、頬舌側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。頬側面と舌側面を比較すると、頬側面のプラーク除去率が舌側面のプラーク除去率より、有意差に高かった。

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 顎模型上での乾電池式電動歯ブラシと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, 天野理江, 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—乾電池式音波歯ブラシと充電式音波歯ブラシの比較— . 鶴見大学紀要, 56:1-4, 2019.
 - 10) 小澤晶子, 天野理江, 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—ヘッドの大きさの違いによる比較— . 鶴見大学紀要, 57:85-88, 2020.
 - 11) 小澤晶子, 天野理江, 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—歯列の違いによるプラーク除去率— . 鶴見大学紀要, 59:89-93, 2022.
 - 12) 小澤晶子, 天野理恵, 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—歯列不正顎模型上での手用歯ブラシとの比較— . 鶴見大学紀要, 58:1-4, 2021.
 - 13) 小澤晶子, 天野理恵, 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—歯列不正顎模型上でのブラッシング時間の違いによる比較— . 鶴見大学紀要, 60:1-5, 2023.