

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 —

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

— Comparison of different brushing times on malalignment jaw models —

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について、歯列不正顎模型上で比較検討した¹²⁾。今回は、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。

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4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。



図1 使用した音波歯ブラシ

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（18.7±0.5歳）とした。

2. 使用した音波歯ブラシと顎模型

音波歯ブラシは、プリニアスマート®（ジーシー社製）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）

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



図2 使用した顎模型

〒230-8501 横浜市鶴見区鶴見2-1-3 鶴見大学短期大学部歯科衛生科

Department of Dental Hygiene, Tsurumi University of Junior College, 2-1-3 Tsurumi, Tsurumi-Ku, Yokohama 230-8501, Japan.

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、Mann-Whitney's U test を用いた。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 Kruskal-Wallis 検定を用いた。

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. ブラッシング時間の違いによるプラーク除去率の比較

図3にブラッシング時間による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、2分が37.0±8.2%、4分が53.0±9.0%であり、統計学的に、有意差 (p<0.01) が認められた。

2) 隣接面のプラーク除去率

両隣接面では、2分が5.8±8.4%、4分が19.3±13.5%であり、有意差 (p<0.01) が認められた。

近心面では、2分が7.6±11.0%、4分が19.3±13.5%であり、有意差 (p<0.01) が認められた。

遠心面では、2分が3.9±6.5%、4分が13.8±12.7%であり、有意差 (p<0.01) が認められた。

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、2分が68.1±9.2%、4分が87.4±5.6%であり、有意差 (p<0.01) が認められた。

頬唇側面では、2分が73.1±10.5%、4分が88.2±6.4%であり、有意差 (p<0.01) が認められた。

舌口蓋側面では、2分が63.2±11.5%、4分が86.7±7.9%であり、有意差 (p<0.01) が認められた。

4) 前歯部のプラーク除去率

前歯部は、2分が37.6±11.2%、4分が56.0±10.2%であり、有意差 (p<0.01) が認められた。

5) 臼歯部のプラーク除去率

臼歯部は、2分が37.3±6.5%、4分が51.2±8.7%であり、有意差 (p<0.01) が認められた。

6) 上顎のプラーク除去率

上顎は、2分が34.9±7.5%、4分が51.4±6.3%であり、有意差 (p<0.01) が認められた。

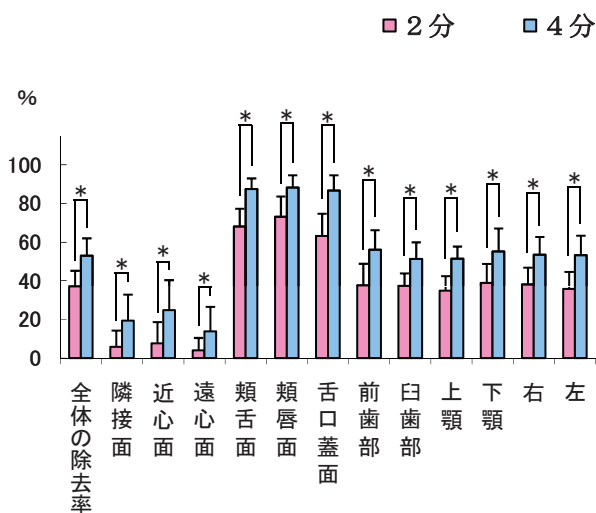
7) 下顎のプラーク除去率

下顎は、2分が38.8±9.9%、4分が55.1±12.0%であり、有意差 (p<0.01) が認められた。

8) 右側のプラーク除去率

右側は、2分が38.1±8.7%、4分が53.5±9.2%であり、有意差 (p<0.01) が認められた。

9) 左側のプラーク除去率



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

図3 ブラッシング時間によるプラーク除去率

左側は、2分が35.8±8.8%、4分が53.2±10.1%であり、有意差 (p<0.01) が認められた。

2. 部位別におけるプラーク除去率

1) 2分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、37.6±11.2%、臼歯部のプラーク除去率は37.3±6.5%であり、有意差が認められなかった。歯種別では、第一小白歯は35.4±7.7%、第二小白歯は32.1±12.9%、第一大臼歯は38.7±8.6%、第二大臼歯は42.1±7.6%であった。臼歯部においては、歯種間で有意差は認められなかった。上顎は34.9±7.5%、下顎は38.8±9.9%であり有意差は認められなかった。右側は38.1±8.7%、左側は35.8±8.8%であり有意差は認められなかった。

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68.1±9.2%、隣接面のプラーク除去率は5.8±8.4%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73.1±10.5%、舌側面のプラーク除去率は63.2±11.5%であり、有意差 (p<0.05) 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7.6±11.0%、遠心面のプラーク除去率は3.9±6.5%であり有意差は認められなかった。

2) 4分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、56.0±10.2%、臼歯部のプラーク除去率は51.2±8.7%であり、有意差が認められなかった。歯種別では、第一小白歯は50.8±9.1%、第二小白歯は48.8±16.5%、第一大臼歯は51.2±11.4%、第二大臼歯は51.6±8.7%であった。臼歯部においては、歯種間で有意差は認められなかった。上顎は51.4±6.3%、下顎は55.1±12.0%であり有意差は認められなかった。右側は53.5±9.2%、左側は53.2±

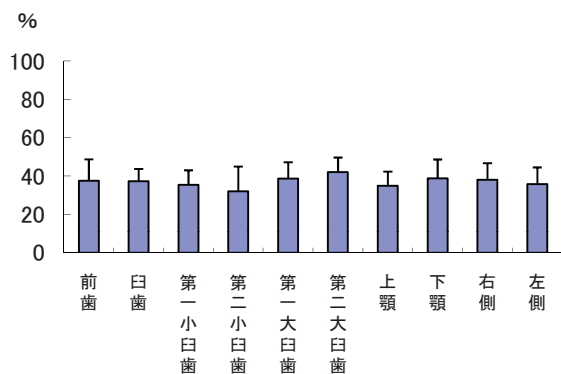


図4 2分部位別プラーク除去率

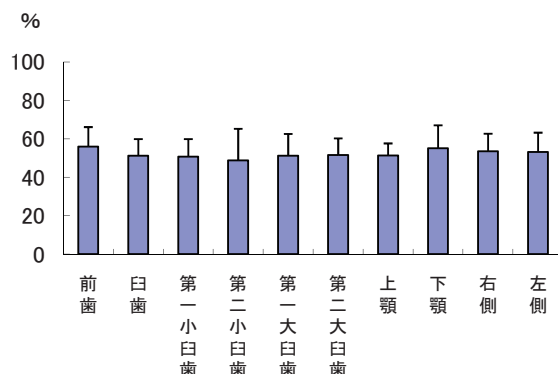
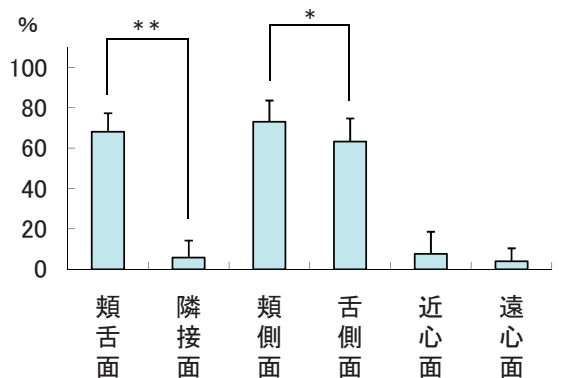
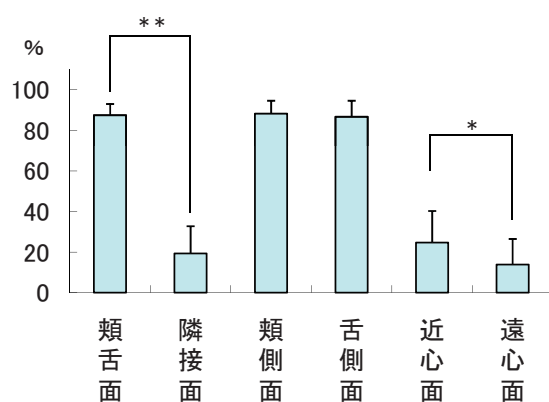


図6 4分部位別プラーク除去率



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

図5 2分歯面別プラーク除去率



(*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$ by Mann-Whitney's U test)

図7 4分歯面別プラーク除去率

10.1%であり有意差は認められなかった。

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 $87.4 \pm 5.6\%$ 、隣接面のプラーク除去率は $19.3 \pm 13.5\%$ 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 $88.2 \pm 6.4\%$ 、舌側面のプラーク除去率は $86.7 \pm 7.9\%$ 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 $24.7 \pm 15.6\%$ 、遠心面のプラーク除去率は $13.8 \pm 12.7\%$ であり有意差 ($p < 0.05$) が認められた。

考察

1. ブラッシング時間の違いによるプラーク除去率の比較

介助歯磨きに音波歯ブラシを使用する際のプラーク除去率について、正常歯列顎模型上で検討し報告した⁷⁻¹⁰⁾。臨床においては、歯列不正の人に対しても、音波歯ブラシを使用して介助歯磨きを実施する機会が多々あるため、今回は歯列不正顎模型を使用し、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について、比較検討した。

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、プリニアスマート®の評価が高かったため今回は使用した^{5, 6)}。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、2分は37.0%、4分は53.0%であり、4分は2分より除去率が有意に高かった。口腔内全体のプラーク除去率を高くするためには、ブラッシング時間を長くすることが効果的であり、約15%除去率が高くなることが明らかになった。しかしながら、歯列不正では4分磨いても約50%の磨き残しがあり、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、効率よく音波歯ブラシを操作することが必要である。隣接面、近心面、遠心面、頬舌面、頬唇側面、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、4分が2分より有意に高かった。ブラッシング時間を長くしたため、プラーク除去率が優位に高くなったと考えられる。以上のことから、口腔内に不正歯列がある場合、ブラッシング時間を延長する、口腔状況に合わせて音波歯ブラシの毛先の当て方を工夫することが、プラーク除去に効果的であると示唆された。

2. 部位別におけるプラーク除去率

2分は前歯と臼歯、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34.9%から38.8%であり、音波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、第一小白歯、第二小白歯、第一大白歯、第二大白歯間で有意差は認められなかった。毛先を歯面に確実に当てれば歯種間でもプラーク除去率に差は生じないことが明らかになった。歯面別では、頬舌側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68.1%、隣接面の除去率が5.1%であり、隣接面は頬舌面の約1/12の除去率であることが明らかになった。隣接面は頬舌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。

4分では、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51.2%から55.1%であり、音波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、第一小白歯、第二小白歯、第一大白歯、第二大白歯間で有意差は認められなかった。毛先を歯面に確実に当てれば歯種間でもプラーク除去率に差は生じないことが明らかになった。歯面別では、頬舌側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87.4%、隣接面の除去率が19.3%であり、隣接面は頬舌面の約1/5の除去率であることが明らかになった。隣接面の除去率が頬舌面の半分以下であることに注意してブラッシングを行う必要がある。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が遠心面のプラーク除去率より有意に高かった。近心面の除去率が24.7%、遠心面の除去率が13.8%であり、遠心面は近心面の約1/2の除去率であることが明らかになった。遠心面の除去率が近心面の半分以下であることに注意してブラッシングを行う必要がある。4分においても、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、2分と4分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、2分が $37.0 \pm 8.2\%$ 、4分が $53.0 \pm 9.0\%$ であり、統計学的に、有意差 ($p < 0.01$) が認められた。隣接面、近心面、遠心面、頬舌面、頬唇側面、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、4分が2分より有意に高かった。

2. 2分は、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、歯種間で有意差は認められなかった。歯面別では、頬舌側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。

3. 4分は、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、歯種間で有意差は認められなかった。歯面別では、頬舌側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。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。

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

よる比較一. 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.