

# 論文内容要旨

PBT 素材歯ブラシの刷毛面積，硬さ及び歯垢除去  
効果の経時的変化について：ランダム化比較試験

主指導教員：太田 耕司教授

(医系科学研究科 公衆口腔保健学)

副指導教員：竹本 俊伸教授

(医系科学研究科 口腔保健管理学)

副指導教員：二川 浩樹教授

(医系科学研究科 口腔生物工学)

兼保 佳乃

(医歯薬保健学研究科 口腔健康科学専攻)

## 【緒言】

これまで、polybutylene terephthalate (PBT) の歯ブラシ刷毛を対象に、刷毛面積と歯垢除去効果の経時的変化について研究した報告は少ない。また、歯ブラシの刷毛硬さは歯ブラシの性能に影響を及ぼす重要な因子であるが、これまでは未使用の刷毛硬さを測定した研究が多く、使用後の刷毛硬さの経時的変化についての報告はない。

以上より、本研究では、PBT 素材の歯ブラシ刷毛面積及び硬さ、歯垢除去効果における経時的変化を明らかにすることを目的とした。

## 【対象および方法】

### 1. 研究デザイン

本研究では、2016年11月から2017年9月の間に研究に同意が得られた広島大学の健康なボランティア80名を対象とした。同意取得後から2018年3月までの研究期間に、Soft type (n=40) と Medium type (n=40) の歯ブラシを対象者にランダムに配布した。その後、歯ブラシを6ヵ月間継続的に使用してもらい、ベースライン (T0)、使用後1ヵ月 (T1)、2ヵ月 (T2)、3ヵ月 (T3) 時点で歯ブラシを回収した。

### 2. Digital software を用いた歯ブラシ刷毛面積の測定

我々が既に報告した Digital software (ImageJ) を用いた刷毛面積測定法により、T0, T1, T2, T3 時点における歯ブラシ刷毛面積を測定した。

さらに、Wear index 及び Conforti's scale を用いて T0, T1, T2, T3 時点における刷毛の抜けを評価し、刷毛面積と比較した。

### 3. 歯ブラシ刷毛硬さの測定

ISO (International Organization for Standardization) 22254 は、手用歯ブラシ刷毛部の曲げ抵抗の測定法を規定している。本研究では、ISO 22254 試験適合機 (日本メック株, 東京) を用いて、回収した歯ブラシの刷毛硬さの測定を行った。

### 4. 歯垢除去率の算出

T0, T1, T2, T3 時点で撮影された歯垢染色後の口腔内写真で、modified Plaque Control Record (modified PCR) 及び modified Patient Hygiene Performance (modified PHP) により、歯垢付着について盲検的に評価した。評価精度について検討するために級内相関係数: intraclass correlation coefficients (1, 1) を求めたところ、modified PCR で 0.82, modified PHP で 0.73 であった。その後、歯垢除去率を算出した。

### 5. 統計解析

SPSS software (version 25; IBM, Armonk, NY, USA) を用いて、歯ブラシ刷毛面積及び歯

垢除去率は Mann-Whitney U test 及び Mann-Whitney U test with Bonferroni correction で、刷毛硬さは Student's t-test 及び Tukey's Honestly Significant Difference test で解析した。各評価項目の相関については、Spearman's rank correlation coefficient を求めた。なお、有意水準は 5%とした。

### 【結果】

#### 1. 使用後歯ブラシ刷毛の拡がりの経時的変化

歯ブラシ刷毛面積及び Wear index, Conforit's scale は、Soft type 及び Medium type 歯ブラシ共に T1-T3 時点で有意に増加していた。さらに、刷毛面積と Wear index 及び Conforit's scale との間には、有意な相関が認められた (Soft:  $\rho = 0.71$ ,  $\rho = 0.77$ , Medium:  $\rho = 0.77$ ,  $\rho = 0.69$ )。

#### 2. 使用後歯ブラシ刷毛硬さの経時的変化

歯ブラシ刷毛硬さは、Soft type 及び Medium type 歯ブラシ共に、T0 と比較して T2, T3 時点で有意に減少していた。

#### 3. 使用後歯ブラシの歯垢除去率の経時的変化

Soft type 及び Medium type 歯ブラシ共に、modified PCR, modified PHP で評価した歯垢除去率が T0 と比較して T2, T3 時点で有意に減少していた。

### 【考察】

本研究で用いた歯ブラシ刷毛面積の測定法は、Wear index と Conforit's scale と有意な相関が認められたことから、Wear index, Conforit's scale と同様の意味を有することが明らかになった。

また、歯ブラシ刷毛硬さと歯垢除去率は、刷毛面積の有意な拡がりから約 1 カ月遅れて有意に減少することが明らかになった。

### 【結論】

PBT 素材の歯ブラシ刷毛は T1-T3 時点で有意な拡大を示し、歯ブラシ刷毛硬さと歯垢除去効果は T2, T3 時点で有意な減少を示したことから、遅くとも使用後 2 カ月での歯ブラシ交換が適切であると考えられた。