

## 博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 中島 努  
学位 博士(歯学)  
学位記番号 新大院博(歯)第368号  
学位授与の日付 平成29年3月23日  
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当  
博士論文名 Difference of tooth brushing motion between dental hygienists and mothers  
-Focusing on self-toothbrushing and caregivers'-toothbrushing-

論文審査委員 主査 教授 宮崎 秀夫  
副査 教授 舘原 明弘  
副査 教授 早崎 治明

### 博士論文の要旨

#### 【目的】

運動機能が発達途上にある小児では、保護者による仕上げ磨きが口腔衛生管理上大きな役割を担っている。そのため、小児歯科臨床において仕上げ磨きの指導が重要であることは広く認識されているが、どのような歯磨き方法が好ましいか明らかになっていない。本研究では、仕上げ磨きを行う機会が多い母親と、歯磨きのプロフェッショナルである歯科衛生士において、セルフ磨きと仕上げ磨きの違いおよびセルフ磨きと仕上げ磨きの関連性について三次元的な運動解析の観点から評価、検討を行った。

#### 【方法】

対象者は全て右利きの女性で、歯科衛生士 20 名、仕上げ磨きを行っている母親 20 名とした。被験運動は、セルフ磨きおよび乳歯列模型を装着したマネキンに対する仕上げ磨きの 2 種類とし、上顎左側臼歯部頬側面各 10 秒間の自由刷掃を計測した。計測に使用した歯ブラシは GUM211(Sunstar Butler®, Chicago, IL, USA)をセルフ磨きに、クリアクリーン Kids(KAO®, Tokyo, Japan)を仕上げ磨きにそれぞれ使用した。ブラッシング運動の解析には、歯ブラシ頸部に貼付したストレインゲージより歯ブラシに生じる荷重を、歯ブラシ把持部の延長線上に接合した三次元加速度計より歯ブラシの三次元的移動量を算出した。歯磨き運動はサイクリックな運動であることから、10 秒間の自由刷掃は 40 前後のストロークに分割することができる。この分割されたストロークより、ストローク時間、三次元的変位量 [X (歯ブラシの長軸方向), Y (歯ブラシの短軸方向), Z (歯ブラシの基底面に垂直方向) 3D (3 次元的総変位量)], ブラッシング圧の計測を行い、10 秒間中の代表的な 10 ストロークを抽出し、統計解析を行った。本研究は階層構造を有するため、Multilevel Model Analysis を用いて統計解析を行い、危険率 5 % 以下を統計的有意とした。

#### 【結果】

歯科衛生士と母親における歯磨き動作を比較すると、セルフ磨きでは、母親は歯科衛生士よりも有意にストローク時間が長く(母親: 239.90 msec, 歯科衛生士: 204.95 msec), 歯磨き圧も強いこと(母親: 1.67 N, 歯科衛生士: 1.03N)が示された。また、仕上げ磨きではセルフ磨き同様、母親はストローク時間が長く(母親: 234.85 msec, 歯科衛生士: 209.55 msec), 歯磨き圧が強いこと(母親: 1.57 N, 歯科衛生士: 1.10 N)に加え、X 軸方向の変位量が大きいこと(母親: 13.82 mm, 歯科衛生士: 10.91 mm)が示された。

セルフ磨きと仕上げ磨きの動作で比較すると、歯科衛生士では仕上げ磨きで X 軸方向の変位量がセルフ磨きより有意に小さい値を示したのに対し、母親ではセルフと仕上げで有意差は認

められなかった。

また、個人間および個人内のばらつきについてみると、歯科衛生士・母親ともに個人間のばらつきの方が個人内のばらつきより大きいものの、母親は歯科衛生士に比較して個人間のばらつきが非常に大きいのに対し、個人内でのばらつきは小さい結果となった。

さらに、各個人におけるセルフ磨きと仕上げ磨きとの相関を検討したところ、歯科衛生士では X 軸方向の変位量に、母親では X 軸方向、3D 変位量において有意な相関関係を認め、相関関係は母親でより強く認められた。

#### 【考察および結論】

母親の歯磨き圧は、セルフ磨き・仕上げ磨きともに歯科衛生士の約 1.5 倍の力であり、ストローク時間もより長い動作であることが示された。すなわち、母親へのブラッシング指導にはより優しい力で細かく磨くような指導が必要であると考えられた。また、母親ではセルフ磨きにおける動作が仕上げ磨きに強く反映していることが示され、ブラッシング指導を行う際は仕上げ磨きの指導であってもセルフ磨きも考慮した指導を行うべきであると考えられた。一方で、歯科衛生士はセルフ磨きと仕上げ磨きにおいては対象となる歯のサイズに応じてブラッシング幅を変えている可能性が示唆された。

#### 審査結果の要旨

乳歯列期の小児において、保護者による仕上げ磨きは、その口腔衛生の維持に必要不可欠である。本研究は、歯科衛生士と母親間におけるセルフ磨きと仕上げ磨きの動作の違いおよび、セルフ磨きと仕上げ磨きの関連性について評価を行った。

歯科衛生士 20 名、母親 20 名における、上顎左側臼歯部頬側面に対するセルフ磨きと、乳歯列模型を装着したマネキンに対する仕上げ磨きの 2 種類の歯磨き動作を対象として、歯ブラシに装着したひずみゲージからブラッシング圧の計測を、加速度計から歯ブラシの三次元動作的解析を同時に行った。統計解析には Multilevel Model Analysis を使用し、危険率 5 % 以下を統計的有意とした。

歯科衛生士と母親における歯磨き動作の比較では、セルフ磨き、仕上げ磨きともにストローク時間、ブラッシング圧の値が母親において大きいことが示された。加えて、仕上げ磨きでは X 軸方向（歯ブラシの長軸方向）の変位量も母親が大きい値を示した。また、個人間変動、個人内変動に関しては、母親は個人間変動が非常に大きく、逆に個人内変動が小さいことが示された。さらに、セルフ磨きと仕上げ磨きの相関を検討したところ、歯科衛生士、母親ともに X 軸方向の変位量に有意な相関を示し、その相関関係は、歯科衛生士に比較して母親の方がより強いことも示された。

本論文は、小児の口腔衛生において大きな役割を有する仕上げ磨きの評価を行った初めての論文であり、歯磨き指導を行う歯科衛生士と歯磨き指導を受ける母親との歯磨き動作の違いを明らかにした。この結果から、セルフ磨き・仕上げ磨きの両者において、動作の数値化により、明確な歯磨き指導が実現する可能性が示唆された。また今回、母親の X 軸方向の変位量において、セルフ磨きと仕上げ磨きが強い相関を認めたことから、母親に対して仕上げ磨きの指導を行う際には、母親自身のセルフ磨きも合わせて指導することで、より歯磨き動作の変化が顕著になる可能性も示された。このように、本研究で使用した計測システムは診療室でも容易に使用可能であることから、今後新たな歯磨き指導の確立に寄与できると考える。

本論文は、仕上げ磨きの三次元的動作を明らかにしたところにノイエスがあり、より具体的に、かつカスタマイズされた歯磨き指導を実践していくための、エビデンスの蓄積に大きく寄与しうる点で、学位論文としての価値を認める。また、論文内容に関する試問に対しても十分な回答を得ることができたことから、博士（歯学）の学位を授与するにふさわしいと判断した。