

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 丸山 直美
学位 博士 (歯学)
学位記番号 新大院博 (歯) 第 393 号
学位授与の日付 平成 30 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 刷掃指導の効果 – 三次元動作と歯垢除去効果の解析 –

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

博士論文の要旨

【緒言】

本邦において歯みがきは口腔の健康を維持するための日常的な手段として定着しており、歯科衛生士は歯科疾患予防に効果的な歯みがきを目指し、日々刷掃指導を行っている。しかし、指導前後の歯みがき運動の変化や効果について客観的に評価した試みは少ない。そこで本研究では、歯みがき時の歯ブラシの三次元的運動と、歯ブラシにかかる荷重を同時に計測できるシステムを用いて、歯科衛生士による刷掃指導前後の歯みがきの三次元的運動の変化と歯垢除去効果について客観的に検討した。

【対象および方法】

対象は専門的な刷掃指導を受けていない右利きの女性 17 名 (大学 1 年生 : 平均年齢 18.7 ± 0.4 歳) とした。なお、本研究は、新潟大学歯学部ならびに梅花女子大学倫理委員会における承認 (承認番号 : 25-R23-10-04, 0010-0079) のもと、事前に本研究の主旨を文書および口頭によって説明し、同意を得られた者を対象とした。また、計測に用いた歯ブラシは、American Dental Association 認証のサンスター社製 GUM #211M® (3 列直線平型) とした。

計測部位は上顎右側臼歯部頬側面とし、10 秒間自由刷掃した際の歯ブラシの三次元的運動を計測するとともに刷掃後の歯垢残存量を評価した。被験者には、計測 2 週間前に全顎を歯面清掃し、1 週間前から計測と同型の歯ブラシでの馴化を行った。計測 24 時間前から口腔清掃中止、計測 4 時間前から飲食禁止とした。

初回は対象部位の 10 秒間の自由刷掃を計測するとともに、刷掃後の歯垢残存量を評価した。計測後同日に、歯科衛生士 1 名による刷掃指導を 1 回行った。刷掃法はペングリップによるスクラッピング法とし、歯ブラシの小さな動きと歯ブラシの圧力を手添えで指導し、毛先の動きを視覚的に確認し練習した。指導後は機械的歯面清掃を行った。指導の効果を確認するため、2 週間後に初回と同様に歯みがき運動と歯垢残存量を計測し、比較検討した。

運動の評価は、歯ブラシ頸部にストレインゲージ (KFG-C15, KYOWA 社製) を貼付して刷掃時に歯ブラシに生じる荷重を、また、歯ブラシ把持部の延長線上に三次元加速度計 (MP-M606/400B、マイクロストーン社製) を装着して歯ブラシの加速度を測定できるように設定し、計測された加速度値を積分することにより、速度および変位への変換を行った。歯ブラシの運動は近遠心方向を中心としたサイクリックな運動であり、10 秒間の刷掃運動からおおよそ 40 のストロークが得られた。この約

40 ストロークから各個人に典型的な 10 ストロークを選択した。

運動の統計解析は、階層構造を有するデータの統計解析に有効性を推奨されている **Multilevel Model Analysis (MLwiN : University of Bristol, UK)** を用いて行い、危険率 5%以下を有意とした。

歯垢残存量は 10 秒間の自由刷掃後、上顎右側臼歯部頬側面について歯垢染色液（レッドコート，**Butler®**）で染色し、同一の計測者がプローブを用いて、1 歯につき近心から遠心へ、それぞれ A 点から E 点とする計 5 点について、歯垢付着幅を 1mm 単位で記録した。歯垢残存量の統計解析は、**paired t-test** 検定を用いた。

【結果および考察】

指導前の 1 ストローク時間は **241.59msec**、すなわち 1 秒間に約 4.1 回のストローク（往復）運動を行っており、指導後は **233.18msec**、1 秒間に約 4.3 回のストロークであったが、統計学的に有意差は認められなかった。また、荷重においても、指導前 **115.53g** に対し指導後 **120.77g** と、統計学的有意差は認められなかった。しかし、歯ブラシの変位量は、近遠心方向の変位量において、指導前 **17.81mm** に対し、指導後 **14.17mm** と **4mm** 弱減少し、有意に小さい動きを示した。上下方向および頬舌方向においては、指導前後に有意差は認められなかったが、三次元変位量は有意に小さい値を示した。

歯垢残存量は第二大臼歯において、刷掃指導後に有意に減少を認めた。特に中央部の **B,C,D** 点では有意に歯垢の減少が認められたが、近遠心面直近である **A,E** 点では有意差は確認できなかった。

以上のことから刷掃指導によりストローク時間および荷重が有意に変化しなくとも、歯ブラシの運動幅を小さくすることで、最後臼歯頬側の歯垢除去量が増加することが示された。しかし、それだけでは近遠心面直近の歯垢は有効に除去できないことも明らかとなり、清掃用具の選択も含めた効率のよい刷掃指導を確立する必要性が確認された。

審査結果の要旨

現在、保険診療にも包含されている歯科衛生士による口腔衛生指導であるが、実は指導前後における歯みがき運動の変化や効果について客観的に評価した報告は充分でない。本論文は歯科衛生士による指導前後における歯みがきの三次元的運動変化と歯垢除去効果を検討したものである。

女子大学生を対象に、10 秒間自由刷掃した際の歯ブラシの三次元的運動を計測するとともに歯みがき後の歯垢残存量を計測し、その直後、歯科衛生士 1 名による歯磨き指導を 1 回のみ行った。対象部位は上顎右側臼歯部頬側面とし、ペングリップによるスクラッピング法を手添えで指導した。2 週間後に再度歯みがき運動と歯垢除去効果を計測し、比較検討を行った。運動評価は歯ブラシに接合した三次元加速度計およびストレインゲージにて歯ブラシの変位量と荷重を計測し、**Multilevel Model Analysis** にて統計解析を行った。歯垢評価は歯垢染色後、第一および第二大臼歯頬側面各 5 点の歯垢付着幅を計測し、**paired t-test** 検定を行った。

その結果、指導後、1 ストローク時間および荷重には有意差が認められなかったが、歯ブラシの近遠心的変位量が有意に小さい動きに変化した。また、歯垢残存量は第二大臼歯において指導後有意に減少したが、近遠心面直近の部位では有意差は確認できなかった。すなわち、刷掃指導によりストローク時間および荷重が有意に変化しなくとも、歯ブラシの運動幅を小さくすることで、最後臼歯頬側の歯垢除去量が増加することが示された。

本論文は、1 回の指導のみで 2 週間後においても三次元的に有意な運動変化が維持され、特に運動幅が小さくなることで歯垢除去効果を向上させること、しかしそれだけでは隣接面直近の歯垢を有

効に除去できないことを明らかにした。手添えで具体的にデモンストレーションすることが歯ブラシの動きの体得、定着に有効であることは臨床上有益な情報であるとともに、隣接面直近の歯垢除去には清掃用具の選択・開発も含めた効率のよい刷掃指導を確立することが急務であることが確認された。