

〈研究ノート〉

歯磨き動作を考える

濱元 一美*・川上 永子**

Discussion on tooth brushing movements

Kazumi Hamamoto and Eiko Kawakami

要約：今や介護保険制度と老人保健制度の統合に向けて、介護予防への取り組みが重要となっている。介護予防の3本柱として「筋力向上」「栄養改善」「口腔機能向上」が掲げられている。そのため、歯科衛生士は、単にヒトの口腔清掃を行うに留まらず、各々の口腔清掃時における歯ブラシ把持圧や口腔清掃時の運動能力範囲などについても考えなければならなくなってきた。つまり、対象者が行える歯磨きという基本動作を十分把握し、要介護度に応じた機能回復や QOL 向上を図らなければならないのである。しかしながら、歯科衛生士は、歯を磨く際にどのような運動機能が必要であるのかという視点に乏しいと考える。

今回、歯を磨く動作を考える一手段とし、三次元動作解析装置を用い歯磨き動作を考えることにした。しかしながら、歯を磨くという動作は極めて繊細であることから、詳細な運動状態を把握することは非常に困難であった。今後、何らかのアプローチ方法を考え歯磨き動作を検討する必要があるが、まずは、三次元動作解析装置を用いた歯磨き動作の解析への試みを紹介するとともに、歯磨き動作を考えることにする。

Abstract : Currently, in order to integrate the nursing care insurance system and the elderly health care system, preventing the elderly from becoming dependent on nursing care is an important issue. Three main measures for achieving this are “improving muscle strength”, “optimizing nutrition,” and “improving oral function”. Therefore, dental hygienists need to consider not only cleaning the oral cavity, but also the pressure with which to hold the toothbrush and a range of motor functions associated with various types of oral care. In other words, it is necessary to sufficiently ascertain the basic movements involved in tooth brushing that subjects can perform and then improve QOL and recover function depending on the degree of nursing care required. However, most dental hygienists are not aware of the motor functions required for tooth brushing.

In the present study, a Viocon Motion Systems machine was used to analyze tooth-brushing movements. However, tooth-brushing movements are extremely delicate, and it was very difficult to ascertain small movements. In the future, it will be necessary to investigate tooth-brushing movements by another approach, but we will first describe our attempt at analyzing tooth-brushing movements using a Viocon Motion Systems machine device and discuss tooth-brushing movements.

*関西女子短期大学 助教授

**四條畷学園大学リハビリテーション学部 講師

Key words : 介護予防 nursing care prevention 歯磨き動作 tooth brushing movements 歯科衛生士 dental hygienist 運動機能 motor function

I はじめに

歯科衛生士において 3 大業務のひとつである歯科保健指導は、個人および集団を対象として診療所や施設、センター、在宅訪問などを中心とし、行っている。その際、対象者の生活習慣や態度を把握し、歯科保健状態や歯科保健行動を正確にとらえなければならない。そして、対象者を取り巻く環境および社会環境、生活習慣、全身および口腔その他の情報を得て、援助に際する計画、立案、評価、記録、管理などの知識と技術が求められる。特に、近年の急速な要介護高齢者の増加によって、対象者に対するさまざまなフィールドを把握し、問題解決に向けての歯科保健指導が求められている。健常者であっても、歯磨き時におけるブラッシング・ストローク数や歯磨き圧などによって、歯垢除去効果に差異が生じる。まして、要介護者の場合、ADL の低下が進むと口腔清掃自立度が低下し、口腔清掃の介助率が高くなり、歯垢除去効果の差異が大きく生じる。上肢の麻痺、口腔機能障害、嚥下障害などによって、複雑な手先の動きを必要とする口腔清掃や義歯の着脱、洗口にも支障が現れる。健康の維持、QOL の向上、誤嚥性肺炎の防止という観点から、口腔を清潔に保ち、咀嚼の場を確保し、快適な食事を可能にしなければならない。

厚生労働省は「専門的口腔ケアは、低栄養、転倒・骨折、気道感染、閉じこもりに対する介護予防に効果があるとされながらも、要介護者が専門的口腔ケアを受けていない場合は多い」と述べている。平成 18 年 4 月の介護保険制度の改正は、介護保険制度と老人保健制度の統合に向けて、介護予防の 3 本柱を「筋力向上」「栄養改善」「口腔機能向上」と掲げた。日常の活動性、ADL、IADL (Instrumental ADL : 手段

的日常生活動作能力) や歩行、起居動作などの運動能力は互いに影響を及ぼしあい、口腔機能の向上は運動機能の維持、向上という点からも非常に重要なのである。なかでも、摂食・嚥下機能の障害は、誤嚥性肺炎や食事摂取不良による栄養状態の悪化が進行する。さらに、四肢や体幹の筋力が低下し、椅子に座るという座位の耐久性の低下が生じ食事手段は椅子からベッドでの食事へと進行する。活動性や ADL の低下によって、認知機能や舌、咀嚼力、咬合力など嚥下機能への低下へと口腔や咽頭筋の筋力低下が見られるようになり、発話や食事摂取に対しても困難を生じ悪環境が高まる。この悪環境を改善するためには、摂食・嚥下訓練や口腔清掃を行い、口腔機能を向上させることが重要である。米山らの研究によって、積極的な口腔清掃は誤嚥性肺炎の予防とともに、運動機能や認知機能の低下を防止する可能性があることが報告されており、このような実証からも、歯科衛生士は口腔清掃を行うことがいかに重要であるかということを認識し、個々がもつ歯磨きを行う運動能力を勘案した歯磨き指導に望まなければならない。

従来、歯科衛生士は、歯科保健指導という業務のなかで、対象者に「歯磨き」という視点で、よりよい効果的な方法をいかに指導し助言できるかを考えてきた。しかしながら、その手技は、対象者の口腔内状態を観察することばかりにとらわれがちとなり、歯磨きを行う際に必要な運動機能を考える視点に乏しいと考える。そこで、今回、歯を磨くという動作に着目し、その一手段として三次元動作解析装置を用い歯磨き動作を検討することにした。また、学生による利き手と非利き手での歯磨きを実施した歯垢除去効果について紹介する。

II 歯磨き動作の検討

1. 三次元動作解析装置を用いた場合

歯を磨く際、歯ブラシを歯ブラシと認知することが必要である。また、歯ブラシが歯を磨く清掃用具であることを知る必要がある。そして、歯ブラシを口腔内に挿入し前後左右に動かす能力が可能でなければならない。歯科衛生士は、各々の歯ブラシを動かす運動状態を知り、その運動がどこまで口腔内を清掃できる能力にあるのか否かについて把握することが重要となる。まずは、歯磨きを行う際の動作がどのように運動機能と関連しているのか解明するために、三次元動作解析装置を用いた解析への試みを検討した。

1-1 対象と方法

1) 対象者

歯列は正常、残存歯数 24 本、特にこれといった口腔疾患はなく、且つ歯磨き方法を熟知した 20 年以上の歯科衛生士歴を有する成人女性 1 名とした。

2) 使用歯ブラシ

市販のタフト 24[®]歯ブラシ（株式会社オーラルケア）とし、把柄部：ストレート型；植毛部：長さ 24 mm×幅 8.5 mm、ストレートカット；毛の材質：ポリプチレンテレフタート；毛の硬さ：ミディアムを用いた。

3) 歯磨き方法

歯磨き方法はスクラッピング法によって刷掃することとし、把持方法は執筆状とした。歯磨き部位は、上顎および下顎の前歯部ブロック（両側の中切歯、側切歯および犬歯）ならびに左側および右側の臼歯部ブロック（第 1 小白歯、第 2 小白歯、第 1 大白歯および第 2 大白歯）の唇面または頬面および舌面の 6 ブロックとなる 12 単位歯面と、上顎および下顎の左側および右側の咬合面の 4 ブロックを加えた 16 単位歯面とした。

4) 測定方法

三次元動作解析装置 Vicon 6 カメラシステム

を使用、マーカーは 19 点とし頭部および体表面に貼付した。マーカーを貼付した状態で歯磨きを実施し、頭部および体幹の動きを三次元動作解析装置における 6 台のカメラがとらえ、認識されるとパソコン上の画面に記されるという方法によって実施した。図 1 は、使用マーカーを示し、貼付にはかつら用粘着テープを使用した。図 2 は、撮影準備による環境整備中の様子



図 1 使用マーカー



図 2 撮影準備の様子



図 3 正面から見たマーカの位置



図 4 手指のマーカの位置



図 5 背部から見たマーカの位置

である。図3は、正面から見たマーカーの位置を示している。頭部に貼付したマーカーは、Left front head、Right front head、体表面に貼付したマーカーは、Clavicle、Sternum、Left shoulder marker、Right shoulder marker、Left elbow、Right elbow である。図4に示す手指部に貼付したマーカーは、Left wrist marker A、Right wrist marker A、Left wrist marker B、Right wrist marker B、Left fingers、Right fingers である。図5は、背部から見たマーカーの位置を示している。頭部に貼付したマーカーは、Left back head、Right back head、体表面に貼付したマーカーは、7th Cervical Vertebrae、10th Thoracic Vertebrae、Right Back とした。

1-2 結果と考察

歯磨きを行う動きは、微振動により細かい動きであったことから、三次元動作解析装置での歯磨きの運動状態を認識することが極めて困難となった。スクラッピング法は歯ブラシの毛先を歯面に直角にあて、10 mm 前後の前後運動および左右運動であることから、歯磨き部位を決めていたにもかかわらず、繊細な歯磨き運動は、口腔内のどの部位を磨いているのかを認識するには不明瞭であった。そこで、歯磨きの動きを認識するために条件づけを行った。

まず、1ブロックの運動を終えるごとに手を一度膝におくという動作を入れながら、再度同じ方法で実施した。その結果、手を膝におくという動作を加えるという条件によって、1ブロックごとの運動の変化は確認できた。しかしながら、1ブロックのブラッシング・ストロークは10 mm 前後と細かく微細な動きであるうえに、1ブロックを20数回の往復運動によって歯磨きを行うことから、1ブラッシング・ストロークごとの運動を認識することは不可能であった。三次元動作解析装置が歯磨き動作のように微細な運動を認識するには、再度条件を付加する必要があることがわかった。

つぎに、1ブロックごとに手を膝におくという条件に加え、1ブロックのブラッシング・ス

トローク回数を10回とし、三次元動作解析装置によって歯磨きを行う際の運動を確認した。しかしながら、10回のブラッシング・ストローク回数であっても、その微細な歯磨き時の運動は認識できなかった。そのため、さらに、1ブロックのブラッシング・ストローク回数を3回にまで減少させることとした。その結果、運動を確認することができたが、1ブロックを3回のブラッシング・ストロークで歯を磨くという方法では、正しい歯磨き方法とはいえず、三次元動作解析装置によって歯磨き動作を解析するには及ばなかった。

元来、三次元動作解析装置は、基本動作の足や手の大きな運動を確認するために使用する装置であることから、歯磨き動作という微細な動作を認識するために用いるには、今回の方法ではかなりの無理が生じたと考えられる。しかしながら、今回、歯磨き動作を行う際に、手指の動きだけではなく頸部との動きが大きく関与していることが示された。三次元動作解析装置を用い、1ブロックを3回のブラッシング・ストローク回数で歯磨きを行った際、1回ずつの動きが異なった運動となっていることが三次元動作解析装置に示された。歯磨きを行う際の手指の動きの変化は、頸部が動くことによっても変化することが明らかとなったのである。しかしながら、手指の運動と頸部の運動との関連性を明確に報告するまでには至らなかった。手用歯ブラシによる口腔清掃は、どの歯磨き方法を用いるかにおいても、その方法に適した正しい歯磨き術式によって刷掃しなければならないが、今回は歯磨き方法を熟知したと考えられる歯科衛生士を対象者として検討した。そのため、歯磨き動作はリズムカルであったが、ブラッシング・ストローク回数に制限を加えなければなくなり、そのことによって歯磨き圧が規則正しく行われたとはいえない。また、対象者に日常の歯磨き動作とは異なった付加が加えられ、体幹が安定しづらい歯磨き環境となった。健常者である熟練歯科衛生士が対象者の場合、前腕

の回旋可動域に制限はないが、歯を磨くという微細な動作では、効果的に使用できる前腕可動域幅がある程度決まってくることが考えられる。一般に前腕の回旋運動は、肩関節の運動によって代償されることが知られている。今回は、頸部の動きによって肩関節の運動が一定しなかったことによって、前腕の可動域を超過した可動域が必要となり、前腕の回旋運動のなかで代償が行われたと思われる。つまり、頸部の動きによって肩関節の運動に変化をもたらし、手指の運動との関連が示唆された。また、歯磨き動作は、上肢や体幹の強調を要する動作であると考えられる。

今回、三次元動作解析装置を用いた歯磨き動作を解析するには、さらに何らかの条件を付加する必要性が求められ、新たな方法を考えなければならないという結果に終わった。つぎに、健常者における日常の歯磨きを利き手群と非利き手群によって歯磨きを実施し、歯垢除去効果の変化について考えていくことにする。

2. 利き手と非利き手による歯磨きの場合

三次元動作解析装置を用いた歯磨き動作を解析するには、今後への課題が示された。歯科衛生士は健常者のみならず障害を有する者に対しても、歯磨き指導を行わなければならないことから、利き手群と非利き手群における歯磨きを実施し、各々の歯垢除去効果から運動能力を検討することとした。

2-1 対象と方法

1) 対象者

四條畷学園大学リハビリテーション学部に在学中の学生のうち、専門的な歯磨き指導の未経験者、且つ右利き 20 名とした。20 名抽出については、実施希望者である。平均年齢 19.35 歳、標準偏差 ±0.59 であった。

2) 歯磨き方法

20 名のうち 9 名は利き手群とし利き手による歯磨きを実施し、11 名は非利き手群とし非利き手による歯磨きを実施した。歯磨きの回数

は、1 日朝晩 2 回とし、実施期間は、3 週間とした。実施期間中、対象者への歯磨き指導は一切行わず自己の歯磨き方法で遂行した。

3) 測定方法

各 20 名の歯磨き能力を把握するため、歯磨き実施を開始する前に口腔清掃の状態とし歯垢除去効果を O'Leary のプラークコントロールレコード (以下、PCR と略す) によって評価した。3 週間後、再度口腔清掃の状態を PCR によって評価し、利き手群と非利き手群との差異を確認することとした。また、非利き手群に対して質問紙法によってメンタル面についてアンケート調査を行った。

2-2 結果と考察

対象者 20 名に対して方法にもとづいた歯磨きを実施した日と実施しなかった日について、利き手群と非利き手群における歯磨き実施率を自己申告してもらった。表 1 は、利き手群と非利き手群による歯磨き実施率の結果を示している。利き手群による歯磨き実施率は 98.18%、非利き手群による歯磨き実施率は 84.55% であった。実施期間中の 3 週間は、歯磨き指導は実施せず個人の能力や意思にまかせたが、利き手群の方が非利き手群よりも歯磨き実施率は高い結果となった。図 6 は、利き手群による初回と 3 週間後のプラークスコア値を示している。9 名のうち 6 名については、初回よりも 3 週間後の方がプラークスコア値が低く歯垢除去効果が高いという結果となった。図 7 は、非利き手群による歯磨きによるプラークスコア値を示している。11 名のうち 4 名が初回よりも 3 週間後の方がプラークスコア値が低く歯垢除去効果が

表 1 利き手群と非利き手群における歯磨き実施率

	対象者 (人数)	歯磨き実施率 (%)
利き手群	11	98.18
非利き手群	9	84.55

注) 歯磨き実施率は

$$\frac{\text{歯磨き全実施回数}}{\text{歯磨き全実施予定回数}} \times 100$$
 にて算出

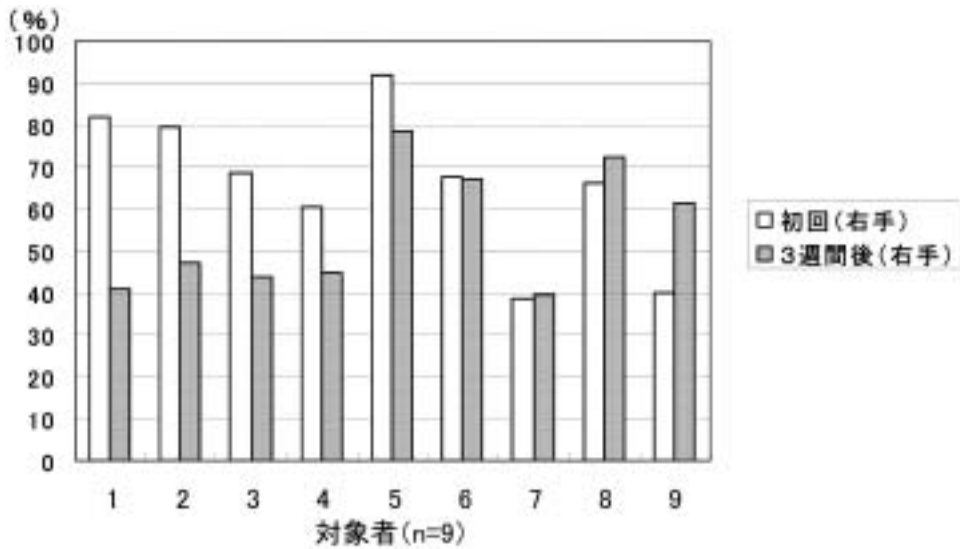


図6 利き手群によるプラークスコア値

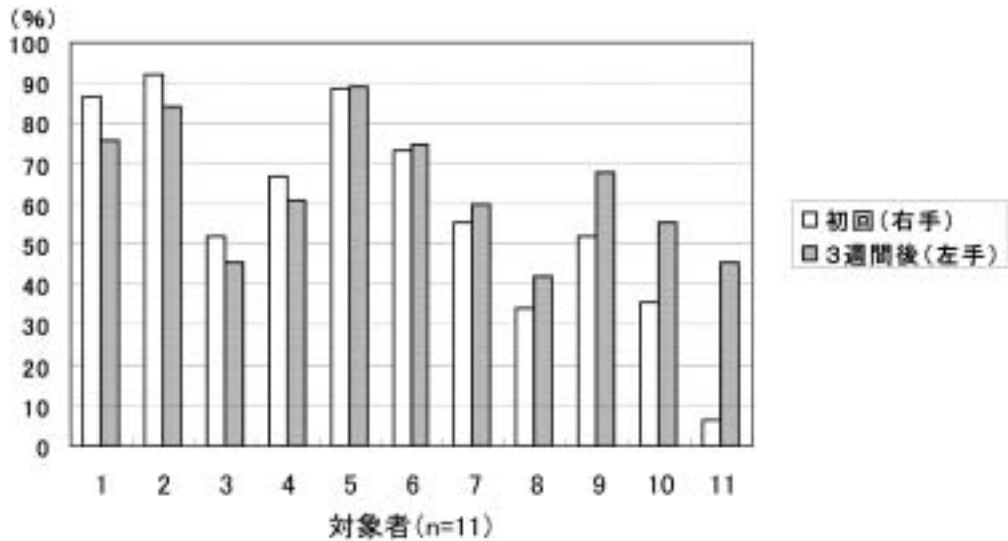


図7 非利き手群によるプラークスコア値

高い結果となったが、7名については初回よりも3週間後の方がプラークスコア値が高く歯垢除去効果が低いという結果となった。非利き手で実施する歯磨きは、利き手で実施する歯磨きと比較して、日常生活での歯磨き方法と異なることから、歯磨き時の運動が一定の方法ではなかったことが示唆された。

図8は、非利き手群による実施期間中のメンタル面について回答結果である。回答方法については、非利き手群11名の自由記載としたところ、図8に示す5項目の不都合が浮かび上がり、いずれも複数回答の結果となった。11名全員が、何らかの不都合を訴えており、なかでも「思うように磨けない」については、11名

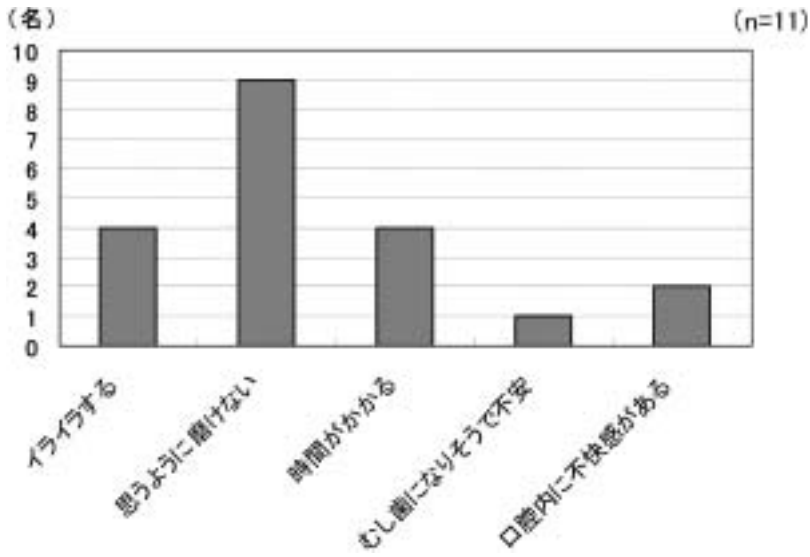


図 8 非利き手群による実施時のメンタル面 (複数回答)

中 9 名が感じていた。また「イライラする」「時間がかかる」については、11 名中 4 名が感じていた。非利き手群は、3 週間の実施期間中何らかの不都合を感じていたことから、利き手群よりも歯磨き実施率が低くなったのではないかとと思われる。また、非利き手群は、非利き手で歯磨きを実施する際、鏡を見て歯ブラシが歯面に当たっていることを確認したり、歯ブラシの面ができるだけ多く歯面に接するように工夫をしていたことが報告された。利き手群が右手による歯磨き方法を実施することは、従来の日常生活の歯磨き方法と変わりはないが、非利き手群は従来の日常生活における行為と異なった手技での歯磨き方法となった。そのため、非利き手群は、日々メンタル面に不都合を感じ苦痛をもちながら歯を磨くという動作を繰り返すこととなったと思われる。

Ⅲ ま と め

対象者が行える歯磨きという基本動作を十分把握し、要介護度に応じた機能回復や QOL 向上を図らなければならない。今回、歯を磨くという動作に着目し、その一手段として三次元動

作解析装置を用い歯磨き動作を検討した。身体における運動は、すべての感覚のフィードバック機構によって調整され、歯磨きに関する動作も例外ではない。日常生活のなかで歯磨き動作は、個人がすでに獲得した歯磨き動作に基づいたものであり、その方法が習慣となって個人の歯磨きの運動を形成している。そのため、実施時に今回のような条件を付加することは、本来の歯磨き時の運動から乖離するのではないかと考えられ、予想を上回る問題点が勃発し、今後の課題が示された。歯磨きは誰もがやっている日常的な行為であり、歯磨きが上手に行われているか否かについては、歯ブラシが歯面に当たる位置や方向とその動きによって決定される。そして、これらは、歯磨きを行う者の手指や腕の運動によって規定されると考え、歯磨き時における関節の動きを正確にとらえようと三次元動作解析装置を用いて試みた結果、頸部の動きによって肩関節の運動に変化をもたらし、手指の運動との関連が示唆されたものの、歯磨き動作を解析するには至らなかった。

つぎに、学生による利き手群と非利き手群による歯磨きを実施した。その結果、いずれも健

常者であるにもかかわらず歯垢除去効果に差異が生じていることが確認できた。専門的な歯磨き指導を受けたことがない場合であっても、利き手によって朝晩の歯磨きを実施すると、口腔清掃の効果が高くなることが明らかとなった。これは、歯磨きに対するモチベーションとも関与していることが示唆された。また、非利き手群は上肢と体幹の協調のバランスが保たれず、他に代償手段として使用できる運動能力にも何らかの制限があったと思われる。その結果、メンタル面において不都合を感じたと思われ、さらに、歯垢除去効果が高くなりにくい結果となった。つまり、要介護者に歯科衛生士が歯磨き指導を実施する際、運動機能能力の把握に加え、メンタル面における配慮を重く受け止めることの重要性が示唆された。

保健指導の目標は、人々の健康を援助することであり、生活の質を考えた歯科保健指導を行わなければならない。つまり、対象者がおかれている状況をいかに把握し、理解した歯科保健指導を行う能力が必要となる。高齢社会となった人口構造の変化によって、歯科衛生士に対する口腔機能の向上に対する援助が求められている。歯科衛生士は個々に対応した専門的な正しい歯磨き方法を指導し伝えていくことが、口腔清掃を中心とした口腔機能の向上ともなり、運動機能の改善や悪化を予防する効果があるということをおぼわすてはならない。また、個人の口腔清掃を行う運動機能能力を考えるだけでなく、精神面への援助も忘れてはならない。今後、ますます増加する要介護者への援助を行うには、さまざまな視野から援助方法をトータル

で考えられる歯科衛生士となるための能力が必要であることが示唆された。

謝辞

本研究は平成17年度関西女子短期大学奨励研究費の助成によるものであり、ここに深く感謝の意を表します。また、研究遂行にご支援を賜りました四條畷学園大学の教職員の皆様に心より御礼申し上げます。

参考文献

- 宮尾 博『熟練者および未熟者における歯磨き動作の巧拙の比較検討に関する研究』歯科医学第45巻第3号、1982年6月。
- 覚道幸男『ブラッシングの人間工学』口腔衛生学会雑誌第34巻第4号、1984年9月。
- 金子 翼『作業療法学全書 改訂第2版 第4巻 作業治療学Ⅰ 身体障害』共同医書出版、1994年4月。
- 鈴木俊夫『口腔ケア 実践マニュアル』日経研出版、1994年11月。
- 樋本京子、他『三次元動作解析装置によるサンディング動作の分析』作業療法・21巻 特別号、2002年4月。
- 遠藤寿一、他『ブラッシング動作の自動解析装置の開発』歯科医学、2003年6月。
- 鈴木俊弘、他『三次元動作解析装置を用いた健常人のリーチ動作分析』作業療法・23巻特別号、2004年5月。
- 南 温、他『介護保険施設と歯科医療施設の連携による口腔機能改善への取り組みとその評価』老年歯学第19巻第1号、2004年6月。
- 新庄文明『老年歯医学』「介護予防にむけた介護保険サービスの再検討がはじまる」日本老年歯科医学会、2005年3月。
- 植田耕一郎『口腔機能の向上マニュアル』厚生労働省、2006年3月。

