

労災疾病臨床研究事業費補助金

歯科口腔保健と就労環境との関連に関する研究

平成 29 年度～令和元年度 総合研究報告書

令和 2(2020)年 3 月

研究代表者 川口陽子

東京医科歯科大学

目 次

I. 総合研究報告書

歯科口腔保健と就労環境との関連に関する研究	1
-----------------------------	---

川口 陽子 東京医科歯科大学大学院健康推進歯学分野 教授

資料 1 研究概要

II. 研究成果の刊行に関する一覧表 45

学術論文（原著論文、総説論文）

資料 1 : Relationships between occupational and behavioral parameters and oral health status

資料 2 : Does Instruction of Oral Health Behavior for Workers Improve Work Performance? -Quasi-Randomized Trial

資料 3 : 職域における歯科健診と個別保健指導による行動変容

資料 4 : Masticatory Performance Measured with a Chewing Gum Containing Spherical Resinous Microparticles

資料 5 : The impact of oral health on work performance of Japanese workers

資料 6 : Influence of Occupational Stress and Coping Style on Periodontitis among Japanese Workers: A Cross-Sectional Study

資料 7 : Relationship between Medical and Dental Health Expenditures of Industrial Workers

資料 8 : The Oral Healthcare System in Japan

I. 総合研究報告書

労災疾病臨床研究事業費補助金
総合研究報告書

歯科口腔保健と就労環境との関連に関する研究

研究代表者 川口陽子 東京医科歯科大学大学院健康推進歯学分野 教授

研究要旨

本研究では、「業務や就労環境、勤務形態等と口腔疾患との関連」を把握し、また、「効果的な職域歯科保健対策の検討」を行うことを目的に、18の研究を実施した。

本研究で得られた主な結果および考察は以下のとおりである。

1. 大学が国立極地研究所および海上自衛隊歯科と連携して、以下の遠隔歯科医療・健康管理システムの構築を行った。①南極観測隊候補者の派遣前の歯科健診・事後措置の改善、②歯科保健指導の提供、③同行医師の歯科研修プログラムの充実、④昭和基地にある歯科医療機器や歯科材料の管理システムの導入、⑤歯科情報の共有と口腔内カメラおよびテレビ会議システムの導入。その結果、システム構築前より南極での歯科疾患の専門領域別にみた発生率は減少したことが確認できた。今後、国内外の歯科医師過疎地域や災害発生時等の特殊環境などにおいて、歯科の診断・治療・健康管理を効果的・効率的に展開していく際に応用可能であると示唆された。
2. 労働者3,930名を対象としたインターネット調査の結果、顎関節症の高リスク群は約20%であった。産業分類や勤務形態との関連はなかったが、職種により顎関節症高リスク者の割合に有意な差が認められた。顎関節症関連症状は、工作中的VDT作業時間や工作中的うつむく姿勢等と有意な関連が示された。また、人間関係のストレスや不安感、ゆううつ感や気分の落ち込み、疲労感、頭、首、肩、背中、腰などの痛みと、顎関節症関連症状との関連が明らかになった。今後、作業環境やメンタルヘルスの視点から、労働者の顎関節症について検討することが必要と考えられた。
3. インターネット調査の結果、工作中的VDT作業時間は、心理社会的要因や作業環境・習癖、疼痛と有意な関連がみられた。仕事以外のVDT作業時間では作業環境や習癖との間には有意な関連はみられなかった。また、工作中および総VDT作業時間が長くなると、顎関節症リスクが有意に上がる傾向が認められたが、仕事以外のVDT作業時間と顎関節症リスクとには有意な関連は認められなかった。今後、職場においてVDT作業時間が長い者に対しては、適切な助言を提供するなどの顎関節症対策を考

えることが必要と考えられた。

4. インターネット調査の結果、労働者の1/4以上が自分の口臭を気にしており、特に顧客と話す時に最も気にしていた。「口臭が気になる」と有意な関連が認められたのは性別、職業分類、喫煙、舌清掃習慣であった。職域における健康管理の一環として、適切な口臭予防に関する情報を提供していく必要があると考えられた。
5. 労働者 404 名を対象に口臭測定検査を行ったところ、労働者の約 2/3 に実際に口臭が認められた。口臭の有無と口臭が気になる人との関連は認められなかった。口臭の有無には、舌苔付着、歯みがき時の歯肉出血、朝食欠食など口腔保健状態や保健行動が関連していた。口臭は職場や接客時のコミュニケーションにとって重要な要素となるため、労働者に対して、口腔内清掃指導や朝食摂取時間を確保するための生活習慣の見直しなどを含めた口腔保健指導を行うことが重要と考えられた。
6. 労働者 784 名を対象に、目標記入を組み入れた口腔健康教育実施群（409 名）と非実施群（375 名）に分けて、1 年後の口腔保健状況および口腔保健行動の変化を分析した。その結果、目標記入を組み入れた健康教育を実施することで、介入群は対照群と比較して、歯間清掃用具の使用、歯科診療所に通院する時間の有無、間食習慣に有意な改善が認められた。また、口腔清掃状態や歯肉炎症の改善が認められた。しかし、歯科受診が必要となるう蝕や重度の歯周炎の改善は認められず、対象者の受診行動は変化しなかったことが示唆された。今後の職域における口腔保健対策として、目標記入を含む健康教育を行うことは、口腔疾患の第 1 次予防に特に有効であると考えられた。
7. 実証研究対象者（介入群：297名、対照群：314名）への介入試験（歯科保健指導実施の有無）の結果、1年後に歯科保健行動の改善は認められたが、労働パフォーマンスや口腔保健状況の改善は認められなかった。1年間という短期間での追跡調査のためと考えられ、継続した介入を行うことが必要と考えられた。
8. 労働者 1,167 名を対象として口腔保健状況（う蝕、歯周病、歯の喪失）と労働生産性との関連について分析した。口腔の問題によるプレゼンティズム（出勤しているが、心身の健康上の問題により仕事に対するパフォーマンスが落ちている状態）は 6.8%にみられた。ロジスティック回帰分析の結果、歯周病を有する者はそうでない者と比較して、プレゼンティズムのリスクが約 2 倍高いことが判明した。歯周病は労働者のプレゼンティズムに関連しており、労働生産性に影響する可能性が示唆され、職域において歯周病予防対策を行うことは重要と考えられた。
9. 労働者 1,099 名を対象に歯科健診と質問票調査を行った。口腔保健状況および産業分類、職種、勤務形態、喫煙状況、全身疾患の有無、BMI、QOL（EQ-5D）につい

て調査し、その関連について分析を行った。EQ-5Dによる健康関連 QOLに問題のある労働者は 35%であった。また、ロジスティック回帰分析の結果、歯周病が EQ-5Dによる健康関連 QOLと有意に関連していることが明らかになった。今後、労働者を対象とした口腔保健対策を実施する際は、特に歯周病対策を充実することが重要と考えられた。

10. 労働者 738 名の歯科健診および質問票調査のデータを用いて、Co-Labo57+を用いて評価した職業性ストレスおよびストレス対処能力と、歯周組織の状態との関連について分析した。その結果、ストレスのない者と比較すると、ストレスある者のうち、対処能力の高い者では歯周炎となるオッズ比が有意に低かったが、対処能力の低い者ではオッズ比が有意に高いこと、すなわち、ストレス対処能力が高い者は歯周炎になりにくく、ストレス対処能力が低い者は歯周炎になりやすいと示唆された。職域におけるストレス対策において、ストレスの軽減だけではなく、個人のストレス対処能力を高めることも重要と考えられた。
11. 14 事業所の労働者 582 名を分析対象とした。日勤・夜勤勤務の者は、日勤およびフレックスタイム勤務の者より喫煙をしている者が多く、また、未処置歯数および喪失歯数が多いことが明らかになり、口腔内状況および歯科保健行動が不良であることが示唆された。日勤・夜勤勤務の者に対して口腔保健指導を行って、彼らの口腔保健行動を改善して口腔内状況の向上を図ることが必要と考えられた。
12. 歯科口腔保健の介入（歯科健診や保健指導）により、従業員の便益が継続的に生じ、事業主の便益が早期に、保険者の便益が後期に生じることが判明した。健康経営のための投資方法として歯科口腔保健の介入は有効であり、コラボヘルスに向けた対策であることが認められ、令和2年度から、協会けんぽ千葉支部において歯科健診を開始することとなった。
13. 男性労働者734名を対象とした。球形樹脂微粒子(カルナバワックス)を含有した人工ガムによる咀嚼効率の評価は、歯、歯周病、咬合等の口腔保健状況と関連しており、口腔保健行動との関連も認められた。人工ガムを使用した咀嚼効率の評価は、今後、口腔保健状態のスクリーニングに使用できる可能性が示唆された。
14. 労働者 903 名（男性 709 名、女性 194 名）を対象とした。その結果、球形樹脂微粒子含有人工ガムによる咀嚼効率は総合的な咀嚼能力ではなく、粉碎能力等の咀嚼能力の一部を評価していると考えられた。年齢と咀嚼効率との関連については、加齢に伴い歯の咬耗や摩耗が増加して、臼歯部の咬合接触面積が増加した可能性が示唆された。今後、咀嚼能力をより正確に評価していくためには、咀嚼効率に影響を与える要因をさらに増やして調査することが必要と考えられた。

15. 某健康保険組合に所属する被保険者本人9,149名の2015年の診療および調剤報酬明細書（レセプトデータ）の分析を行った。その結果、歯科・医科診療医療費ともに年齢階級が上がるにしたがい増加することが分かった。また、歯科の受診率や歯科診療医療費は医科の受診率や医科診療医療費と関連しており、歯科受診者は歯科非受診者と比べ医科診療医療費が高いことが判明した。したがって、労働者を対象に若い年代より歯科疾患の予防に重点をおいた歯科保健対策を事業所において実施することは、医療費の削減につながることを示唆された。
16. 2011 年歯科疾患実態調査の個票データを使用して、20 歳以上の成人 3,605 名（男性 1,485 名、女性 2,120 名）を分析対象とした。臼歯部咬合状態を FTU で評価した結果、年齢が高くなると、また、現在歯数が少なくなると n-FTU と nif-FTU は低下していくことが明らかになった。また、total-FTU が 10 以下の数値を示し、咀嚼能力が低くリスクが高い集団であると考えられたのは、60-70 歳代、また、現在歯数が 10-19 歯の者であった。生涯良好な咀嚼能力を維持するには、60 歳前の年齢層の人々への歯科保健対策が重要と考えられた。
17. 労働者 256 名を対象に鏡を利用して、1 歯ずつ歯の状況を「歯がある」「歯がない」「抜いた歯は治療済み」の 3 つに分けて自己評価してもらった。自己評価と歯科医師による診査結果を比較検討したところ、かなり一致していることが確認された。歯科医師による歯科健診が困難な場合には、鏡を利用して本人に歯の状況を観察してもらうことで、歯の状況を把握することが可能となると示唆された。
18. 成人が一人で学習できる口腔清掃法に関する健康教育教材（DVD）を作成した。具体的な指導内容は歯ブラシの特徴と選び方、ブラッシングの注意点、ブラッシング方法、デンタルフロスや歯間ブラシの種類と使い方、電動歯ブラシの種類と使い方、歯みがき剤の種類、選び方と使い方、舌ケアの方法、インプラントのケアである。モデルや歯列模型を使って映像を撮影して解説を加え、また、よいみがき方と誤ったみがき方が一画面で比較できるような工夫をしたことで、視聴者の理解度が増し、セルフケアの実践に結びつく教材が制作できた。

研究分担者

森田 学	岡山大学大学院予防歯科学分野	教授
佐藤眞一	千葉県衛生研究所	技監
植野正之	埼玉県立大学保健医療福祉学部健康開発学科	教授
財津 崇	東京医科歯科大学大学院健康推進歯学分野	助教

研究内容

*南極等の特殊環境における歯科保健問題への対策

1. 南極等の特殊環境における遠隔歯科医療・健康管理システムの構築

*顎関節症に関する調査

2. 労働者における顎関節症リスクとその関連要因
3. 労働者における VDT 作業時間と顎関節症との関連について

*口臭に関する調査

4. 労働者を対象とした口臭とその関連要因についての分析
5. 労働者の口臭の実態とその関連要因について

*実証研究のデータを使用した分析

6. 労働者を対象とした口腔健康教育プログラムの効果に関する実証研究
7. 実証研究対象者の介入試験結果の報告
8. 口腔保健状況と労働生産性との関連について
9. 労働者の口腔保健状況と健康関連 QOL との関連について
10. 職業性ストレスおよびストレス対処能力と歯周状態との関連
11. 勤務形態と口腔内状況および口腔保健行動の関連
12. 千葉県における歯科口腔保健と就労関係との関連に関する実証研究
13. 労働者の口腔保健状況および口腔保健行動と咀嚼効率との関連
14. 労働者の咀嚼効率と歯科保健状況及び咬合状態の自己評価との関連

*既存データを用いた調査分析

15. レセプトデータを用いた労働者の歯科診療医療費と内科診療医療費の関連分析
16. 我が国の成人の臼歯部咬合状態に関する実態調査～Functional Tooth Units による評価～
17. 鏡を利用して観察した歯の状況の自己評価について

*効果的な職域歯科保健対策の検討

18. 職域で活用できる口腔清掃法に関する健康教育教材の作成

1. 南極等の特殊環境における遠隔歯科医療・健康管理システムの構築

財津 崇 川口陽子 斉藤智也

A. 研究目的

労働者の口腔健康管理を行うためには、彼らが働く環境に対しても注意を払う必要がある。例えば、特殊環境下で働く南極越冬隊員などは、医療機関が近くになく、周囲との交流が不可能な環境（閉鎖環境）で長期間仕事をしている。そのような労働者に対して、医学的な面から支援を行う取り組みは、これまでいろいろと実施されてきたが、歯科に対する取り組みは、医科と比較すると非常に遅れている。

東京医科歯科大学歯学部・歯学部附属病院は、国立極地研究所と連携して、南極越冬隊員に対して口腔健康管理や医師による歯科処置への支援を、2013年から実施してきた。そこで、これまでの取り組み実績をもとに、南極越冬隊員の歯科口腔保健に関する課題を明らかにし、その対策について検討・実践し、無歯科医地域における遠隔歯科医療・健康管理システムの構築やその成果について検討を行った。

B. 方法

最初に、国立極地研究所および海上自衛隊歯科と連携して、これまで実施してきた南極越冬隊員を対象とした歯科保健に関する取り組みに関する実態調査を行った。また、南極越冬隊に同行した経験のある医師から、現地で遭遇した隊員の歯科疾患の発症やその対応に関する情報収集を行った。さらに、昭和基地内にある歯科医療設備や歯科器材に関する情報を入手し、現地で使用できる歯科医療機器、器材、歯科材料などの情報を収集した。

これらの情報を総括し、解決できる課題に関してはすぐに対応し、南極における遠隔歯科医療・健康管理システムの構築に取り組み、その成果を南極での歯科疾患の発生状況について検討を行った。

（倫理的な配慮）

本研究は、東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会（D2015-527）の承認を得て、実施された。

C. 結果

東京医科歯科大学と国立極地研究所、海上自衛隊が共同で、以下の対策を実施したことで、南極越冬隊員に対する遠隔歯科医療・健康管理システムを構築することができた。

- ① 南極観測隊候補者の派遣前の歯科健診・事後措置の改善、歯科保健指導の提供
- ② 南極観測隊同行医師の歯科研修プログラムの充実
- ③ 昭和基地にある歯科医療機器や歯科材料の管理システムの導入
- ④ 大学と極地研究所(昭和基地)との歯科情報の共有（隊員の口腔保健状況および基地にある歯科材料の情報など）
- ⑤ 口腔内カメラおよびテレビ会議システムの導入

このようなシステムが構築されたことで、南極越冬隊員に歯科の問題が発生した場合には、随時、南極の医師とメールによる歯科相談・助言ができるようになった。また、口腔内カメラ

およびTV会議システムを利用した歯科相談を3か月に1回程度実施しており、歯科情報を共有することができるようになった。

実際に、歯科の問題が生じた際には、現地の口腔内写真・動画や採用時の歯科健診で撮影したレントゲン写真をみて、大学の各診療科の歯科医師が助言を行い、それに基づいて、南極の医師が対応するシステムが構築された。

第1～第56次隊(1956年～2016年)の歴代南極観測隊の越冬中の傷病統計をもとに、本学が歯科支援を行った第55、56次隊(2013～2016年)と、それ以前の第1～第54次隊(1956～2012年)を比較した(表2)。2012年までは、発生件数が多い専門領域は、外科(45.2%)、内科(21.3%)、歯科(12.0%)、皮膚科(8.2%)、眼科(6.0%) (耳鼻咽喉科(5.2%)、精神科(1.6%)、泌尿器科(0.5%)、婦人科(0.0%)の順であり、歯科疾患は全体の発生傷病の10%以上を占め、第3位の発症率であった。

しかし、大学が隊員に事前の歯科健診を行い、治療を受けてから派遣するようになった2013年以降は、外科(45.9%)、内科(25.3%)、皮膚科(10.7%)、耳鼻咽喉科(7.0%)、歯科(5.5%)、眼科(3.5%)、精神科(2.0%)、泌尿器科(0.2%)、婦人科(0.0%)の順であり、歯科疾患は全体の発生傷病の約5%と半減し、第5位の発症率となった。

D. 考察

南極には歯科医師が不在であることから、隊員が毎日セルフケアを適切に実施することが重要である。しかし、以前は、派遣前に行う歯科健診が十分でなく、歯科的な問題がある人がスクリーニングされずに、そのまま南極に派遣されてしまった可能性が示唆される。

本システムの中では、歯科治療が完了し、また、歯科保健指導を受けた人が南極に派遣されるので、歯科疾患の発生リスクが少なくなることが期待できる。実際に、専門領域別にみると歯科疾患の傷病の発生割合は減少していることが確認できた。

しかし、派遣前の歯科疾患への対応・措置でリスクを軽減できたとしても、南極での環境特性から、歯科問題が新たに発生する可能性も危惧される。南極では作業中に氷の上で転ぶと、歯や口腔内に外傷が発生する可能性が挙げられる。また、歯科医師にかかれぬ閉鎖環境が、口腔保健行動に変化を起こしている可能性も考えられる。

したがって、南極で発生した歯科症状への対応を適切に行うことが必要となる。医師がすべての歯科の問題に対応することは困難であるが、専門の歯科医師の助言を受けることができれば、適切な対応をすぐに行うことが可能となる。

実際に、南極に派遣された医師からは、「テレビ会議や口腔内カメラを使用して、歯科医師から即時に、直接指示や助言を受けることが可能であったので、不安なく歯科問題に対応できた」と報告を受けた。本研究で構築した遠隔歯科医療・健康管理システムは、有効であったと考えられる。

南極に限定することなく、離島など歯科専門家がおらず、長期間歯科治療を受けることができない人々に対して、歯科の診断・治療・健康管理を効果的・効率的に展開していく際にも応用可能であると考えられた。

今後、国内外の歯科医師過疎地域や災害発生時等の特殊環境において、働く人だけでなくすべての人を対象に歯科医療支援・健康管理シス

テムを構築する際に、本研究で構築したシステムは参考にできると思われる。

E. 結論

大学が国立極地研究所および海上自衛隊歯科と連携して構築した「南極観測隊のための遠隔歯科医療・健康管理システム」は、今後、国内外の歯科医師過疎地域や災害発生時等の特殊環境などにおいて、歯科の診断・治療・健康管理を効果的・効率的に展開していく際に応用可能であると示唆された。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表 なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

2. 労働者における顎関節症リスクとその関連要因

財津 崇 川口陽子

A. 研究目的

研究では、労働者を対象に顎関節症リスクを調査し、職業要因、労働パフォーマンス、作業環境、心理社会的要因、痛み等との関連について調査を行った。

B. 方法

労働者 3,930 名（男性 2,057 名、女性 1,873 名、平均年齢 43.3 ± 11.7 歳）を対象にインターネット調査を実施し、顎関節症関連症状の有無とその関連要因について分析を行った。調査項目は、顎関節症スクリーニング質問票（開口障害、開口時の疼痛、開口時の偏位、硬固物咀嚼時の疼痛）、職業要因（産業分類、職業分類、勤務形態）、労働パフォーマンス（WHO-HPQ：絶対プレゼンティーズム、相対プレゼンティーズム）、作業環境（Visual Display Terminal:VDT 作業、うつむく姿勢）、心理社会的要因、痛み等である。顎関節症スクリーニングで評価合計値が 9 以上を顎関節症高リスク群とした。

（倫理面への配慮）

本研究は、東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会（No. D2015-526）の承認を得て、実施された。

C. 結果

顎関節症高リスク群は男性19.4%、女性20.2%、全体19.8%であり、性別による差はみられなかった。顎関節症高リスク群は低リスク

群より年齢は有意に低かった。顎関節症と産業や勤務形態に関連はみられなかったが、職種により顎関節症高リスク者の割合に有意な差が認められた。また、顎関節症高リスク群では、労働パフォーマンスのうち、絶対プレゼンティーズムが有意に低かった。顎関節症高リスク群では、仕事によるVDT作業時間が長い者、うつむく姿勢をとる者の割合が高かった。さらに、人間関係のストレスや不安感、ゆううつ感や気分の落ち込み、疲労感、頭、首、肩、背中、腰などの痛みと、顎関節症関連症状との関連が明らかになった。

D. 考察

近年の急速なIT化の進展に伴い、職域ではコンピュータディスプレイを前にしたVDT作業が増加している。VDT作業は頭頸部に症状が出現することから、顎関節や咀嚼筋など顎関節症関連症状にも影響する可能性は十分に考えられる。顎関節症は多因子性疾患であり、不安感や抑うつや亢進など、心理社会的要因が顎関節症の発症や慢性化に影響すると考えられる。

本研究はインターネット調査であるが、今後は質問票と併せて歯科健診を行い、労働者の顎関節症に関する臨床評価を実施して、作業環境とメンタルヘルスの両方の視点からさらに分析することが必要と考えられた。

E. 結論

労働者を対象としたインターネット調査の結果、顎関節症高リスク群は19.8%であった。産

業分類や勤務形態との関連はなかったが、職種により顎関節症高リスク者の割合に有意な差が認められた。顎関節症関連症状は、工作中的VDT作業時間や工作中的うつむく姿勢等と有意な関連が示された。また、人間関係のストレスや不安感、ゆううつ感や気分の落ち込み、疲労感、頭、首、肩、背中、腰などの痛みと、顎関節症関連症状との関連が明らかになった。作業環境やメンタルヘルスの視点から、労働者の顎関節症について検討することが必要と考えられた。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表 なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

3. 労働者における VDT 作業時間と顎関節症との関連について

財津 崇 川口陽子

A. 研究目的

近年の急速な IT 化の進展に伴い、職域ではコンピュータディスプレイを前にした Visual Display Terminal (VDT) 作業が増加している。VDT 作業は頭頸部に症状が出現することから、顎関節や咀嚼筋など顎関節症関連症状にも影響する可能性は十分に考えられる。また、顎関節症は多因子性疾患であり、不安感や抑うつ、亢進など、心理社会的要因が顎関節症の発症や慢性化に影響すると考えられる。そのため、特に仕事での VDT 作業が労働者の顎関節症の悪化に影響している可能性がある。

本研究では、VDT の作業時間に注目し、仕事での VDT 作業時間・仕事以外の VDT 作業時間・その合計の VDT 作業時間の 3 つに分けて、労働者の職業要因や顎関節症関連要因との関連について分析を行った。

B. 方法

労働者 3,930 名（男性 2,057 名、女性 1,873 名、平均年齢 43.3 ± 11.7 歳）を対象にインターネット調査を実施した。調査項目は年齢、性別、職業要因（職業分類、勤務形態）、VDT 作業時間、心理社会的要因、作業環境・習癖、疼痛、顎関節症スクリーニング質問票（開口障害、開口時の疼痛、開口時の偏位、硬固物咀嚼時の疼痛）、顎関節雑音である。顎関節症スクリーニングで評価合計値が 9 以上を、顎関節症高リスク群とした。

VDT の作業時間に注目し、仕事での VDT 作業時間、仕事以外の VDT 作業時間、その合計

の VDT 作業時間の 3 つに分けて、労働者の職業要因や顎関節症関連要因との関連について分析を行った。

（倫理面への配慮）

本研究は、東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会（No. D2015-526）の承認を得て、実施された。

C. 結果

仕事での VDT 作業時間が長くなると、顎関節症のリスクが高くなり、また、心理社会的要因や作業環境・習癖、疼痛とも関連がみられることが判明した。仕事以外の VDT 作業時間においても同様の傾向は認められたが、有意な関連のある項目数は少なく、作業環境や習癖とは有意な関連はみられなかった。また、仕事および総 VDT 作業時間が長くなると、顎関節症リスクが有意に上がる傾向が認められたが、仕事以外の VDT 作業時間と顎関節症リスクとに、有意な傾向性は認められなかった。

D. 考察

近年の急速な IT 化の進展に伴い、職域ではコンピュータディスプレイを前にした VDT 作業が増加している。VDT 作業は頭頸部に症状が出現することから、顎関節や咀嚼筋など顎関節症関連症状にも影響する可能性が指摘されている。このように、VDT 作業時間は顎関節症のリスクとして挙げられているが、本研究において特に職場における VDT 作業時間との関連

が強いことが判明した。

今後、職場において VDT 作業時間が長い者に対して、適切な助言を提供するなどの顎関節症対策を考えることが必要と考えられた。

E. 結論

工作中的 VDT 作業時間は、心理社会的要因や作業環境・習癖、疼痛と有意な関連がみられた。仕事以外の VDT 作業時間では作業環境や習癖との間には有意な関連はみられなかった。また、仕事および総 VDT 作業時間が長くなると、顎関節症リスクが有意に上がる傾向が認められたが、仕事以外の VDT 作業時間と顎関節症リスクとは有意な関連は認められなかった。今後、職場において VDT 作業時間が長い者に対しては、適切な助言を提供するなどの顎関節症対策を考えることが必要と考えられた。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表
 - 1) 財津 崇, 斉藤智也, 西山 暁, 植野正之, 川口陽子. 顎関節症状と労働パフォーマンスとの関連について. 第67回日本口腔衛生学会・総会 札幌市教育文化会館, 北海道. 2018.05.18-20
 - 2) 財津 崇, 斉藤 智也, 大城 暁子, 川口 陽子: 労働者における顎関節症リスクとその関連要因について、第78回日本公衆衛生学会総会 2019年10月1日

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

4. 労働者を対象とした口臭とその関連要因についての分析

川口陽子 植野正之 財津 崇 金澤利哉 斉藤智也

A. 研究目的

平成28年歯科疾患実態調査によると、口腔内に気になることがあり、その中で「口臭がある」と回答した者は9.6%であった。これは「歯が痛い、しみる」、「歯ぐきが痛い、はれている、出血がある」に続き、第3位の問題となっている。口臭があるとコミュニケーションの障害となり、人間関係にも影響を及ぼす可能性があることから、労働者のQOLや労働パフォーマンスと関連する可能性がある。

本研究では、労働者を対象として、口臭と職業関連要因との関連について検討を行った。

B. 方法

本研究では労働者を対象に、口臭と職業関連要因との関連について検討を行った。対象は労働者 3,930 名（男性 2,057 名、女性 1,873 名、平均年齢 43.3±11.7 歳）である。インターネット調査を実施し、口臭と職業関連要因との関連について分析を行った。質問項目の内容は、職業要因（産業分類、職業分類、勤務形態）、生活習慣（飲酒、喫煙、朝食）、口腔清掃習慣（舌清掃、職場での口腔清掃）、口臭関連の質問である。

（倫理面への配慮）

本研究は、東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会（No. D2015-526）の承認を得て、実施された。

C. 結果

「口臭が気になる」と回答した者は男性 24.7%、女性 30.1%、計 27.3%であった。口臭が気になるか否かを従属変数、年齢、性別、産業分類、職業分類、勤務形態、喫煙、飲酒、朝食の摂取、舌清掃習慣、職場での口腔清掃習慣を独立変数として二項ロジスティック回帰分析を行った。有意な関連がみられたのは性別、職業分類、喫煙、舌清掃習慣であった。女性は男性に比べ 1.33 倍、販売従事者は管理的職業従事者に比べ 1.46 倍、ブルーカラー（生産工程従事者、農林漁業従事者等）は管理的職業従事者に比べ 1.38 倍、喫煙者は非喫煙者に比べ 1.33 倍、舌清掃する者はしない者に比べ 1.30 倍、「口臭が気になる」と回答する者が多かった。また、話すときに自分の口臭が「いつも気になる」「しばしば気になる」対象として回答したのは、顧客（お客様）が最も多かった。

D. 考察

本研究の結果、労働者の 1/4 以上が口臭を気にしていることが明らかになった。したがって、職域における健康管理の一環として、適切な口臭予防に関する情報を提供していく必要があると考えられた。特に、接客業務がある労働者に対しては、口臭予防の情報を提供し、それを実践してもらうことが必要と考えられた。口臭への不安が払拭されることで、自信をもって顧客と対応できるようになると、労働生産性が高まる可能性も示唆された。

E. 結論

インターネット調査の結果、労働者の1/4以上が自分の口臭を気にしており、特に顧客と話す時に最も気にしていた。「口臭が気になる」と有意な関連が認められたのは性別、職業分類、喫煙、舌清掃習慣であった。職域における健康管理の一環として、適切な口臭予防に関する情報を提供していく必要があると考えられた。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし

2. 学会発表

齋藤智也、財津 崇、植野正之、川口陽子 口臭に関わる職業関連要因について 第67回日本口腔衛生学会・総会 札幌市教育文化会館, 北海道. 2018.05.18-20

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

5. 労働者の口臭の実態とその関連要因について

川口陽子 植野正之 財津 崇 大城暁子 金澤利哉 斉藤智也

A. 研究目的

口臭があるとコミュニケーションの障害となり、人間関係にも影響を及ぼす可能性があることから、労働者のQOLや労働パフォーマンスとも関連する可能性がある。本研究では、労働者を対象として実際に口臭を測定し、口臭と関連する要因を明らかにすることを目的とした。

B. 方法

製造業に勤務する労働者404名(男性285名、女性119名、平均年齢40.6±9.9歳)を対象に、口臭測定(オーラルクロマ®を用いた揮発性硫黄化合物濃度の測定)を行った。口臭については、口気中の硫化水素もしくはメチルメルカプタンのいずれかの濃度が認知閾値を超えている者を口臭ありと診断した。

口腔内診査では、未処置歯数(DT)、歯周有病状態(CPI: Community Periodontal Index)、歯肉出血分画数、歯垢付着状態(OHISのDI-S)、舌苔(範囲・厚み)、口腔乾燥状態を評価した。また、口腔保健行動と自覚症状に関する質問票調査(喫煙状況、朝食摂取状況、歯みがきの際の歯肉出血の有無、口腔内に気になることがあるか、口臭が気になるか)を実施した。これらの結果をもとに、口臭の有無と自覚症状、口腔保健行動、口腔保健状態との関連について検討を行った。

(倫理面への配慮)

本研究は、東京医科歯科大学歯学部倫理審査

委員会(No. D2014-139)の承認を得て、実施された。

C. 結果

労働者で口臭がみられた者は262名(64.9%)であった。口臭のある者の割合は、年齢による差はみられなかったが、女性が男性より有意に多かった。口臭のある者は有意に舌苔の付着量が多く、朝食摂取をしていない者、歯みがき時に出血がある者、口腔内に気になることがある者が有意に多かった。実際の口臭の有無と口臭が気になる者の割合に、関連は認められなかった。

口臭の有無を従属変数、年齢、性別、および有意差のみられた口腔保健状態、質問票項目を独立変数とした2項ロジスティック回帰分析を実施したところ、朝食を摂取している者と比較して摂取していない者は4.11倍、歯みがき時に出血がある者はない者と比較して、口臭のある者の割合が1.69倍高かった。

D. 考察

本研究の結果、労働者の約2/3に実際に口臭がみられたことが判明した。実際の口臭の有無と口臭が気になる者との割合に関連は認められなかった。口臭の有無には、舌苔付着、歯みがき時の歯肉出血、朝食欠食など一般的に口臭の要因となる口腔保健状態や口腔保健行動が関連していた。口臭は職場や接客時のコミュニケーションにとって重要な要素となるため、労働者に対して、口腔内清掃指導や朝食をとる時

間をもつための生活習慣の見直しなどを含めた口腔保健指導を行うことが重要と考えられた。

E. 結論

口臭測定検査を行ったところ、労働者の約2/3に実際に口臭が認められた。口臭の有無と口臭が気になる人との関連は認められなかった。口臭の有無には、舌苔付着、歯みがき時の歯肉出血、朝食欠食など口腔保健状態や保健行動が関連していた。口臭は職場や接客時のコミュニケーションにとって重要な要素となるため、労働者に対して、口腔内清掃指導や朝食摂取時間を確保するための生活習慣の見直しなどを含めた口腔保健指導を行うことが重要と考えられた。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表
 - 1) 杉村日向子、財津 崇、斉藤智也、金澤利哉、大城暁子、植野正之、川口陽子：労働者の口臭の有無と関連する要因について 第67回日本口腔衛生学会・総会 札幌市教育文化会館, 北海道. 2018.05.18-20
 - 2) Tomoya Saito, Takashi Zaito, Masayuki Ueno, Yoko Kawaguchi: Oral malodor and occupational parameters in Japanese workers, The 96th General Session of the International Association for Dental Research conference (IADR), London, United Kingdom, July 25-28, 2018.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

6. 労働者を対象とした口腔健康教育プログラムの効果に関する実証研究

財津 崇 川口陽子

A. 研究目的

これまで、一つの事業所における歯科口腔保健に関する取り組みの報告はあるが、複数の事業所を対象に介入研究を実施して、職域における歯科保健対策について検討した研究は、国内・国外においてみられない。本研究では、職域における歯科保健対策の有効性を検証することを目的として、労働者を対象に目標記入を取り入れた歯科健康教育による介入の有効性について検討を行った。

B. 方法

10 か所の事業所で働いている労働者 784 名（男性 608 名、女性 176 名）を対象とした。平均年齢は 42.2 ± 11.1 歳である。2015 年にベースライン調査を行い、目標記入を組み入れた口腔健康教育実施群（409 名）と非実施群（375 名）に分けて、1 年後の口腔保健状況および口腔保健行動の変化を分析した。

口腔健康教育では、受講直後に保健行動に関する目標を記入してもらい、対象者に具体的な目標や実行日程を記入させた。口腔保健状態は未処置歯数(DT)、CPI の歯肉出血ありの分画数、歯周ポケット 4mm 以上の分画数、口腔清掃状態(DI-S)を評価した。ベースライン時のパラメーターには、介入群と対照群で有意な差が認められたため、統計解析は差分の差（DD: Difference-in-differences design）分析で行った。

（倫理面への配慮）

本研究は、東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会（No. D2014-139）の承認を得て、実施された。

C. 結果

本研究の結果、口腔保健行動に関しては、歯間清掃用具（歯間ブラシ・フロス）の使用、歯科診療所に通院する時間の有無、間食習慣の 3 項目は、介入群では有意な改善が認められたが、対照群では認められなかった。健康教育実施群は非実施群と比較して、1 年後に DI-S と歯肉出血分画数が有意に改善した。しかし、DT と歯周ポケットに関しては 2 群間に有意な改善は認められなかった。

D. 考察

目標記入を組み入れた健康教育を実施することで口腔保健状況の改善が認められた。改善したのは口腔清掃状態や歯肉炎症で、対象者の口腔清掃習慣が良好に変化したことが理由と考えられた。しかし、歯科受診が必要となるう蝕や重度の歯周炎の改善は認められず、対象者の受診行動は変化しなかったことが示唆された。今後の職域における口腔保健対策として、目標記入を含む健康教育は、口腔疾患の第 1 次予防に特に有効であると考えられた。

E. 結論

目標記入を組み入れた健康教育を実施することで、介入群は対照群と比較して、歯間清掃用具の使用、歯科診療所に通院する時間の有無、間食習慣に有意な改善が認められた。また、口腔清掃状態や歯肉炎症の改善が認められた。しかし、歯科受診が必要となるう蝕や重度の歯周炎の改善は認められず、対象者の受診行動は変化しなかったことが示唆された。今後の職域における口腔保健対策として、目標記入を含む健康教育を行うことは、口腔疾患の第1次予防に特に有効であると考えられた。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし

2. 学会発表

- 1) 財津 崇, 斉藤 智也, 金澤 利哉, 大城 暁子, 川口 陽子: 労働者を対象とした Implementation Intention を組み入れた口腔健康教育の評価. 第68回日本口腔衛生学会・総会 ピアザ淡海, 滋賀 2019年5月24日
- 2) Takashi Zaitso, Tomoya Saito, Akiko Oshiro, Yoko Kawaguchi: Using implementation intention to promote oral health behavior and oral health status, The 97th IADR/APR General Session Vancouver, BC, Canada 2019.06.20

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

7. 実証研究対象者の介入試験結果の報告

森田 学 江國大輔 谷口綾乃 外山直樹

A. 研究目的

平成 28 年度には、平成 27 年度に開始した「歯科保健指導を受ける群（介入群）」と「受けない群（対照群）」にランダムに振り分けたデザインの 1 年後の再評価として前年度同様の歯科健診および質問票調査を行った。平成 29 年度は、平成 27、28 年度の歯科健康診断（以下、健診）のデータをもとに、歯科保健指導介入が労働パフォーマンス、口腔内状況および歯科保健行動や自覚症状に与える影響について、介入群と対照群を比較した。

B. 方法

平成27および28年度の実証研究のデータをもとに、職域における歯科保健指導介入の効果について分析を行った。平成27年度のベースライン時に、口腔内診査および質問票調査を受けた611名を介入群と対照群の2群に振り分けた（介入群：297名、対照群：314名）。介入群には1人あたり5分間の個別の保健指導を行ったのち、3ヶ月ごとにフォローアップの自己評価質問票を郵送し、回収した。平成28年度（1年後）の再評価時に追跡できた対象者460名（介入群：221名、対象者239名、76.1%）のうち、データ欠損のある者を除いた分析対象者は371名（介入群：188名、対照群183名）であった。（倫理面への配慮）

本研究は、岡山大学病院の倫理審査委員会の承認（疫学 1051 号：後に臨 1507 号へ変更）を得て、実施された。

C. 結果

ベースラインにおいて、介入群と対照群との間に有意差がある項目はなかった。再評価時の介入群と対照群との比較において、口腔内状況に有意差はなかった。

1 年後の再評価時の質問調査の結果、介入群では口臭が気になる者の割合は有意に低く、左右でかみしめができる者、フッ素入り歯磨剤を使用している者、歯間ブラシの使用を毎日もしくはときどき使用している者の割合は有意に高かった。群間内におけるベースライン時と 1 年後との比較では、介入群において、「口臭が気になる」、「フッ素入り歯磨剤の使用」については有意な改善が認められた。「歯間ブラシまたはフロスの使用」については、両群において有意に改善したが、介入群の方が改善している者の割合が有意に高かった。

その他の歯科保健行動および労働パフォーマンスについては、2 群間で有意な改善は認められなかった。

D. 考察

職域において歯科保健指導を実施することによって、歯科保健行動の改善が認められた。しかし、介入群と対照群の2群間の口腔内状況の指標に関して、有意差はなかった。また、労働パフォーマンスの改善もみられなかった。過去の報告より、歯科保健プログラムを継続することによって口腔内状況は経時的に改善することや、歯科健診や保健指導プログラムに参加した回数が多いほど歯周状態は良好であることなど報告されている。今回は1年間という短

期間での追跡調査であり、介入回数も制限されていたため、口腔内状況および労働パフォーマンスの変化にまでは影響を与えることができなかったと考えられる。

今後さらに長期的な介入を行うことによって口腔内状況の改善および労働パフォーマンスの改善が期待できるかもしれない。

E. 結論

実証研究対象者への介入試験（歯科保健指導実施の有無）の結果、1年後に歯科保健行動の改善は認められたが、労働パフォーマンスや口腔保健状況の改善は認められなかった。1年間という短期間での追跡調査のためと考えられ、継続した介入を行うことが必要と考えられた。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし

2. 学会発表

谷口綾乃、外山直樹、江國大輔、森田学：職域における歯科保健指導介入が口腔内状況および保健行動に与える効果、中国四国合同産業衛生学会（高知市）2017年11月25日

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし

2. 実用新案登録 なし

3. その他 なし

8. 口腔保健状況と労働生産性との関連について

財津 崇 川口陽子 大城暁子 斉藤智也

A. 研究目的

労働生産性に悪影響を与えるものとして、アブセンティズム(absenteeism)とプレゼンティズム(presenteeism)があることが報告されている。アブセンティズムとは、「心身の体調不良が原因による遅刻や早退、就労が困難な欠勤や休職など、業務自体が行えない状態」のことである。一方、プレゼンティズムとは、「出勤しているにも関わらず、心身の健康上の問題により仕事に対する気がそがれ、パフォーマンスが落ちている状態」を意味する。すなわち、「体調が悪いにも関わらず無理して業務をすることで、ケアレスミスの増加をはじめ、作業効率や集中力の低下が起こり、結果として労働生産性が低下している状態」のことである。そこで、労働者の口腔保健状況と労働生産性（アブセンティズムとプレゼンティズム）との関連について検討することにした。

B. 方法

国内 11 企業の労働者 1,167 名(男性 878 名、女性 289 名、平均年齢: 42.7±11.4 歳)を対象とした。口腔内診査(現在歯数、未処置歯数(DT)、歯周組織の状況(CPI)、口腔清掃状態(OHIのDI-S)および自記式質問票調査(年齢、性別、産業分類、勤務形態、喫煙状態、労働生産性)を実施した。口腔の問題としてう蝕(DT)、歯周病(CPI)、歯の喪失を取り上げ、労働生産性(アブセンティズムとプレゼンティズム)との関連について分析した。

(倫理面への配慮)

本研究は、東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会(D2014-139)の承認を得て、実施された。

C. 結果

アブセンティズムに関しては、全身の問題によって引き起こされたもの(41.6%)と比較して、口腔の問題によって引き起こされたもの(2.7%)は非常に低い値を示した。一方、口腔の問題によるプレゼンティズムは 6.8%であった。

ロジスティック回帰分析の結果、う蝕、歯周病、歯の喪失は職業要因やアブセンティズムと有意な関連はみられなかった。う蝕と歯の喪失はプレゼンティズムに関しても関連はみられなかった。しかし、歯周病を有する者はそうでない者と比較して、プレゼンティズムのリスクが 2.01 倍(95% CI: 1.03-3.92)高いことが判明した。

D. 考察

本研究の結果、全身の健康問題によって引き起こされるアブセンティズムと比較して、歯科疾患が原因で引き起こされるアブセンティズムは非常に少ないことが明らかになった。また、口腔保健状況はいずれもアブセンティズムとの関連は認められなかった。

歯科疾患が原因で引き起こされるプレゼンティズムは 6.8%であったが、特に、歯周病が労

働者のプレゼンティズムと関連していることが明らかになった。一方、う蝕や歯の喪失(現在歯数)とプレゼンティズムとの関連はみられなかった。

したがって、職域においては歯周病予防のための対策を実施することが重要と考えられる。歯周病の予防には、毎日本人が行うセルフケアと、歯科専門家が行うプロフェッショナルケアを、継続していくことが必要である。このような情報を労働者に伝え、自薦してもらうことが、職域の歯科保健管理対策として重要と考えられた。

E. 結論

歯周病を有する者はそうでない者と比較して、プレゼンティズムのリスクが約2倍高いことが判明した。したがって歯周病は労働生産性に影響する可能性が示唆され、職域において歯周病の予防対策を行うことは重要と考えられた。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表

Takashi Zaitso, Tomoya Saito, Akiko Oshiro, Takeo Fujiwara, Yoko Kawaguchi: The impact of oral health on work performance of Japanese workers, Journal of Occupational and Environmental Medicine; 62(2) e59-e64, 2020.

2. 学会発表

 なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

9. 労働者の口腔保健状況と健康関連 QOL との関連について

財津 崇 川口陽子 大城暁子 斉藤智也 井上裕子

A. 研究目的

健康関連 QOL 指標の一つである EQ-5D は、5 項目の質問で構成された簡便で包括的な評価尺度で、0（死亡）から 1（完全な健康）の範囲で健康状態の点数が算出可能な指標である。これまで口腔保健状況と EQ-5D を用いた健康関連 QOL との関連を調査した研究はほとんど行われていない。そこで、口腔保健状況と EQ-5D との関連について検討することにした。

B. 方法

労働者 1,099 名（男性 820 名、女性 279 名、平均年齢 42.8 ± 11.3 歳）を対象に、歯科健診と質問票調査を行った。口腔保健状況は現在歯数、未処置歯数、歯周組織の状態（CPI）を評価した。また、質問票調査で産業分類、職種、勤務形態、喫煙状況、全身疾患の有無、BMI、QOL(EQ-5D)について調査し、その関連について分析を行った。

（倫理面への配慮）

本研究は、東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会（D2014-139）の承認を得て、実施された。

C. 結果

EQ-5D による評価では 1（完全な健康）の者は 714 名（65%）、1 未満の者は 385 名（35.0%）であり、EQ-5D の平均スコアは 0.94 ± 0.08 であった。性別、年齢別、職業要因別、喫煙状態、口腔保健状態別の EQ-5D 平均スコアを調査した結果、CPI 歯周ポケットコード 1 以上（歯周

ポケット 4mm 以上）の者（ 0.93 ± 0.09 ）の方がコード 0（健康）の者（ 0.95 ± 0.08 ）より EQ-5D スコアは有意に低く、また、EQ-5D が 1 未満の者が有意に多かった。他の項目と EQ-5D との関連はみられなかった。

また、EQ-5D を従属変数、各質問票項目、BMI、口腔保健状況を独立変数として二項ロジスティック回帰分析を行った結果、歯周ポケット 4mm 以上の歯を有する者は、そうでない者と比較して、EQ-5D が 1 未満になるリスクが 1.58 倍高かった。他の項目には有意な関連はみられなかった。

D. 考察

本研究の対象者では、EQ-5D で評価した健康関連 QOL に問題があった労働者の割合は 35%であった。これは、高齢者を対象とした先行研究などと比べると、低い傾向であった。また、労働者の年齢や性別、職業要因などは QOL との関連がみられず、口腔疾患の中では歯周病が EQ-5D と関連していることが明らかになった。歯周病は自覚症状が少ないため、疼痛を生じる可能性は低い、咀嚼や口臭に影響を与えることが多く、いずれもストレスや集中力に影響を与えることが推察される。

近年、職域におけるメンタルヘルス対策は重要視されており、日本においては 2015 年から従業員 50 名以上の職場においてはストレスチェックを実施することが義務となっている。職域において歯周病の予防対策を講じることは、労働者のストレスを軽減させ、QOL の向上に

もつながる可能性が示唆される。歯周病は、成人期に発症や進行がみられ、加齢とともに重症化するため、成人期に予防を中心とした歯科保健対策を実施することが重要である。歯周病を予防することは口腔保健状況の改善だけでなく、全身の健康の改善にも大きく寄与できるため、労働者本人に歯周病の初期症状に気づかせる工夫や保健行動への動機づけ支援を行うことが重要と考えられた。

E. 結論

EQ-5D による健康関連 QOL に問題のある労働者は 35%であった。また、口腔保健状況として、特に歯周病が EQ-5D による健康関連 QOL と有意に関連していることが明らかになった。今後、労働者を対象とした口腔保健対策を実施する際は、特に歯周病対策を充実することが重要と考えられた。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし

2. 学会発表

財津 崇, 金澤利哉, 斉藤智也, Kaung Myat Thwin, Zar Chi Kyaw Myint, 大城暁子, 竹原祥子, 植野正之, 川口陽子. 労働者の健康関連 QOL と口腔保健状況との関連について. 第 67 回日本口腔衛生学会・総会 札幌市教育文化会館, 北海道. 2018.05.18-20

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし

2. 実用新案登録 なし

3. その他 なし

10. 職業性ストレスおよびストレス対処能力と歯周状態との関連

森田 学 江國大輔 米田俊樹 横井 彩 Md Monirul Islam 田畑綾乃

A. 研究目的

近年、職場におけるストレスはますます深刻な問題となってきた。我が国においては、労働者の約60%が仕事によるストレスを抱えているとされ、職業性ストレスによる精神疾患を有する者は急速に増えていると報告されている。また、ストレスは精神疾患以外の疾病とも関連しており、口腔疾患においてはう蝕、歯周病、顎関節症、および口臭などとの関連性が報告されている。本研究では、日本人労働者の職場でのストレスとストレス対処能力を調査し、それらが歯周炎と関連しているか調査を行った。

B. 方法

岡山大学が平成28年度から平成30年度にかけて某事業所において実施した歯科健康診断および自記式質問票調査のデータを用いて、職業性ストレスおよびストレス対処能力と歯周組織の状態との関連について分析した。3年間で855名の労働者が研究に参加し、データ欠損者を除いた738名を分析対象者とした。

ストレスおよびストレス対処能については、Co-Labo57+を用いて評価した。対象者をCo-Labo57+の結果にもとづき、ストレスなしの者、ありの者に分類し、ストレスありの者はさらにストレス対処能力の高低により2群に分類した。歯科健康診断で歯周炎の有無について診断を行い、ストレスとの関連について調査を行った。

(倫理面への配慮)

本研究は、岡山大学病院の倫理審査委員会の承認(No. 1905-016)を得て実施された。

C. 結果

「歯周炎(+)」を従属変数としたロジスティック回帰分析の結果、ストレス(－)を基準として、「歯周病(+)」のオッズ比は、「ストレス(+)－対処能力(高)」で0.30($P=0.003$)、「ストレス(+)－対処能力(低)」で2.79($P=0.003$)であった。この結果から、ストレスが高くてもストレスに対する対処能力が高いことは歯周炎のリスクを下げる可能性が示唆された。

D. 考察

研究結果から、歯周炎を有するリスク因子として、ストレス対処能力が関連していることが判明した。ストレスのない者と比較すると、ストレスある者のうち、対処能力の高いものでは歯周炎であるORが有意に低く、一方で対処能力の低い者ではORが有意に高い、すなわち、ストレス対処能力が高い者は歯周炎になりにくく、ストレス対処能力が低い者は歯周炎になりやすい可能性が示唆された。

労働者の健康を守り、労働生産性を向上させるためには、職域において職業性ストレスを最小限に抑え、なおかつ労働者個人の対処能力を向上させるために包括的なアプローチをとるべきであると考えられた。また、歯科臨床においては、歯周炎の管理中に職業性ストレスおよ

びそれに対する対処能力を考慮する必要性もあると思われた。

ストレスは歯周炎だけでなく、様々な疾患との関連性が報告されている。職域におけるストレス対策において、ストレスの軽減だけではなく、個人のストレス対処能力を高めることが重要と考えられた。

E. 結論

ストレスのない者と比較すると、ストレスある者のうち、対処能力の高い者では歯周炎となるオッズ比が有意に低かったが、対処能力の低い者ではオッズ比が有意に高いこと、すなわち、ストレス対処能力が高い者は歯周炎になりにくく、ストレス対処能力が低い者は歯周炎になりやすいと示唆された。職域におけるストレス対策において、ストレスの軽減だけではなく、個人のストレス対処能力を高めることも重要と考えられた。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表

Islam MM, Ekuni D, Yoneda T, Yokoi A, Morita M. Influence of Occupational Stress and Coping Style on Periodontitis among Japanese Workers: A Cross-Sectional Study. Int J Environ Res Public Health. 201;16: 3540.

2. 学会発表

Islam MM, Ekuni D, Yoneda T, Yokoi A, Morita M.: Influence of occupational stress and coping style on periodontitis among Japanese workers: a cross-sectional study. 第30回 近畿・中国・四国口腔衛生学会総会 2019年9月29日

H. 知的財産権の出願・登録状況

- | | |
|-----------|----|
| 1. 特許取得 | なし |
| 2. 実用新案登録 | なし |
| 3. その他 | なし |

11. 勤務形態と口腔内状況および口腔保健行動の関連

森田 学 江國大輔 田畑綾乃 外山直樹

A. 研究目的

平成 27 年度から 29 年度にかけて行なった「職域における歯科保健指導介入が、労働パフォーマンス、口腔内状況、歯科保健行動および自覚症状に与える影響について」の実証研究の結果をもとに、国際学会発表後、論文発表を行なった。加えて、平成 27 年度に得た歯科健康診査（歯科健診）のデータをもとに、勤務形態と口腔内状況および口腔保健行動の関連を調べた。

B. 方法

実証研究で、平成27年度に歯科健診を実施した14事業所の労働者のデータを用いて、勤務形態と口腔内状況および歯科保健行動との関連について分析を行った。口腔内診査および質問票調査を受けた611名を対象とし、その中からデータ欠損のある者を除いた582名を分析対象とした。

（倫理面への配慮）

本研究は、岡山大学病院の倫理審査委員会の承認（疫学 1051 号：後に臨 1507 号へ変更）を得て、実施された。

C. 結果

勤務形態別の対象者数は、日勤勤務者（日勤群）490 名、日勤・夜勤勤務者（日勤・夜勤群）43 名、フレックスタイム勤務者（フレックス群）49 名であった。勤務形態と口腔内状況および歯科保健行動との関連について調べた結果、口腔内状況について、日勤・夜勤群ではペリオスク

リーン陽性の者の割合、歯石を有している者の割合が有意に高かった（ $p < 0.05$ ）。また、未処置歯数および喪失歯数の平均値が、日勤群およびフレックス群より有意に高かった（ $p < 0.05$ ）。

歯科保健行動について、日勤・夜勤群では喫煙者の割合が有意に高く、年に 1 回以上歯科受診している者の割合が低かった（ $p < 0.05$ ）。その他の口腔内状況および歯科保健行動については関連がみられなかった。

D. 考察

本研究の結果より、日勤・夜勤勤務の者は日勤およびフレックスタイム勤務の者より喫煙をしている者が多く、また、未処置歯数および喪失歯数が多いことが明らかになった。

日勤・夜勤勤務者は日勤勤務者およびフレックスタイム勤務者と比較して口腔内状況および歯科保健行動が不良であることが示唆された。

シフト勤務の者は喫煙する傾向にあることが報告されており、また、喫煙はう蝕のリスク因子であることが示されている。日勤・夜勤勤務の者は喫煙により未処置歯数および喪失歯数が増加した可能性が示唆される。

「年に 1 回以上は歯科医院で定期健診を受けていますか」の質問について、日勤・夜勤勤務の者は「いいえ」と答えた者の割合が有意に高かった。未処置歯数および喪失歯数が多いことから、日勤・夜勤勤務の者に対する定期健診の奨励が必要である。

これまでの介入研究の結果をもとに、

Toyamaらは口腔保健指導により労働者の口腔保健行動が改善したことを示している。日勤・夜勤勤務の者に対する口腔保健指導を行うことで、口腔保健行動を改善できる可能性があり、さらには口腔内状況の改善が期待できると考えられた。

E. 結論

日勤・夜勤勤務の者は、日勤およびフレックスタイム勤務の者より喫煙をしている者が多く、また、未処置歯数および喪失歯数が多いことが明らかになり、口腔内状況および歯科保健行動が不良であることが示唆された。日勤・夜勤勤務の者に対して口腔保健指導を行って、彼らの口腔保健行動を改善して口腔内状況の向上を図ることが必要と考えられた

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表

Naoki Toyama, Ayano Taniguchi-Tabata, Nanami Sawada, Yoshio Sugiura, Daiki Fukuhara, Yoko Uchida, Hisataka Miyai, Aya Yokoi, Shinsuke Mizutani, Daisuke Ekuni, Manabu Morita: Does Instruction of Oral Health Behavior for Workers Improve Work Performance? -Quasi-Randomized Trial, Int. J. Environ. Res. Public Health 2018, 15, 2630; doi:10.3390/ijerph15122630

2. 学会発表

- 1) Toyama N, Taniguchi-Tabata A, Ekuni D, Morita M. Effects of the oral hygiene instruction on oral health behaviors and periodontal health in Japanese workers. EuroPerio9 Amsterdam, Holland 2018.06.20～23.
- 2) Naoki Toyama, Daisuke Ekuni, Ayano Tabata, Manabu Morita: Is a work shift schedule associated with oral status and health behaviors? – A cross-sectional study, The 13th International Conference of Asian Academy of Preventive Dentistry (AAPD) Khon Kaen, Thailand 2018.11.21-23.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

12. 千葉県における歯科口腔保健と就労関係との関連に関する実証研究

佐藤眞一 吉岡みどり 芦澤英一 大森 俊 小田寛文 岡村奈央

A. 研究目的

平成26～28年度の労災疾病臨床研究「歯科口腔保健と作業関連疾患との関連に関する研究」において、事業所で歯科健診・保健指導等の介入を行う実証研究に取り組んできた。そこで、千葉県で実施した実証研究において、レセプトデータを使用して、歯科医院受療行動の変化や歯科、医科（入院・入院外）、薬剤医療費の変化を調査し、費用効果判定を行うことにした。

B. 方法

協会けんぽが保険者である5事業所のレセプトから、①歯科医院受療行動の変化、②歯科、医科（入院・入院外）、薬剤医療費の変化を把握し、同時期の国民医療費および協会けんぽ千葉支部の医療費と比較することにより、保険者の立場での費用効果性を分析した。また、受診者の立場での便益として、健康関連 QOL（EQ-5D・5L による）の変化を求めた。

（倫理面への配慮）

本研究は、千葉県衛生研究所等疫学倫理審査委員会（受付番号 43）の承認を得て、実施された。

C. 結果

保険者の立場では歯科医療費の増加を上回る医科＋薬剤医療費の増加抑制により、総医療費の上昇幅は、同時期の国民医療費および協会けんぽ千葉支部の医療費の上昇幅より低

く抑えられた。健康関連 QOL 得点は、初年度から2年度、2年度から3年度が高くなった。

D. 考察

今回解析した保険者の立場の便益分析結果では、初年度から3年度までの歯科医療費の増加を上回る、医科＋薬剤医療費の増加抑制により、総医療費の上昇は、同時期の国民医療費および協会けんぽ千葉支部の医療費の上昇より小さく抑えられたと考えられる。

健康関連QOL得点は、初年度から2年度、2年度から3年度が高くなった。加齢により低下すると考えられている健康関連QOLであるから、コストセービングであると考えられた。歯科保健関連指標、特定健診関連指標での改善は明確に認められなかったが、従業員の立場での歯科口腔保健事業の便益は認められたと考えられた。

歯科口腔保健の介入（歯科健診や保健指導）により、従業員の便益が継続的に生じ、事業主の便益が早期に、保険者の便益が後期に生じることが判明した。

健康経営のための投資方法として歯科口腔保健の介入は有効であり、コラボヘルスに向けた対策であることが認められ、令和2年度から協会けんぽ千葉支部において歯科健診を開始することとなった。

E. 結論

歯科口腔保健の介入（歯科健診や保健指導）により、従業員の便益が継続的に生じ、事業主の便益が早期に、保険者の便益が後期に生じることが判明した。健康経営のための投資方法として歯科口腔保健の介入は有効であり、コラボヘルスに向けた対策であることが認められ、令和2年度から、協会けんぽ千葉支部において歯科健診を開始することとなった。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし

2. 学会発表

- 1) 佐藤眞一：平成30年度からの特定健診・特定保健指導に向けて－NCDと口腔保健の共通リスクファクターアプローチ－公衆衛生医師からみたNCDsと口腔保健. 日本口腔衛生学会、2017年5月31日・6月2日.

- 2) 佐藤眞一、吉岡みどり、芦澤英一、木下寿美、相田康一、川口陽子：千葉県における歯科口腔保健と作業関連疾患に関する実証研究－費用効果分析－、日本公衆衛生学会総会、2017年10月31日・11月2日
- 3) 吉岡みどり：歯科からのメタボ対策－咀嚼のチェック項目の活用に向けて－、第28回日本産業衛生学会全国協議会「産業歯科保健部会フォーラム」特定健診・特定保健指導における歯科の役割、東京工科大学、2018年9月16日
- 4) 大森俊、吉岡みどり、相田康一、芦澤英一、佐藤眞一：歯科保健介入が医療費へ及ぼす影響－歯科口腔保健と就労環境との関連に関する実証研究－、第78回日本公衆衛生学会総会 2019年10月

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

13. 労働者の口腔保健状況および口腔保健行動と咀嚼効率との関連

川口陽子 植野正之 財津 崇 金澤利哉 斉藤智也

A. 研究目的

本研究では、事業所での歯科健診の際に、球形樹脂微粒子(カルナバワックス)を含有した人工ガム(ウェルカムガム®、株式会社エグザマスティカ)を用いて咀嚼効率を評価し、労働者の歯科保健状況や歯科保健行動との関連について調査したので報告する。

B. 方法

対象は運輸業および製造業に従事する男性労働者 734 名(19-70 歳、平均年齢 42.9±11.7 歳)である。対象者に歯科健診、質問票調査、咀嚼効率の測定を事業所において実施し、これらの関連について検討を行った。

咀嚼効率の測定には、カルナバワックス微粒子を含有するウェルカムガム®(株式会社エグザマスティカ)を使用した。このガムを 1 秒間に 1 回のペースで 25 回、自由に噛みやすい位置や方法で咀嚼を行うよう対象者に指示した。

咀嚼後に回収したガムを圧延し、画像撮影・計測ソフトウェアで撮影区画に残留する粒子数を算出し、撮影区画とガムの面積比からガム全体の残留粒子数を求めた。この残留粒子数から 1 回の咀嚼によって破壊された粒子の比率(%)、すなわち咀嚼効率(%)を算出した。

(倫理面への配慮)

本研究は、東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会(D2014-139)の承認を得て、実施された。

C. 結果

分析の結果、以下のことが明らかになった。

- 咀嚼効率は、20 代以下は 30 代以上と比較して有意に低い値を示した。
- 職業要因(産業分類、職業分類、勤務形態)と咀嚼効率に関連はみられなかった。
- 口腔保健状況と咀嚼効率とに関連が認められた。現在歯数が 23 歯以下の者は、24 歯以上の者と比較して咀嚼効率が有意に低かった。FTU との関連をみると、n-FTU に関しては 7 以下と 8 以上で、nif-FTU に関しては 8 以下と 9 以上で、total-FTU に関しては 9 以下と 10 以上で、咀嚼効率に有意な差が認められた。
- 最大 CPI 歯周ポケットコードが 1 または 2(歯周ポケット 4mm 以上)の者の咀嚼効率は、コード 0(健全)の者と比較して有意に低かった。
- 咀嚼効率はかかりつけ歯科医の有無や定期歯科健診の受診といった口腔保健行動との関連も認められた。さらに、咀嚼効率は口腔の健康状態の自己評価とも関連しており、口腔疾患による仕事への支障の有無との関連も認められた。

D. 考察

カルナバワックス微粒子が含有された人工ガムを使用した咀嚼効率の評価は、歯の状態、歯周組織の状態、咬合状況等の口腔保健状況と関連していることが明らかになった。また、咀嚼効率は口腔保健行動との関連も認められた。

この人工ガムを使用した咀嚼効率の評価は、歯科健診の際の補助診断としての応用、あるいは、歯科健診が実施できない状況においては、口腔保健状態のスクリーニングに使用して、精密検査のために歯科受診を勧告することも可能になると示唆された。

E. 結論

歯科口腔保健の介入（歯科健診や保健指導）により、従業員の便益が継続的に生じ、事業主の便益が早期に、保険者の便益が後期に生じることが判明した。健康経営のための投資方法として歯科口腔保健の介入は有効であり、コラボヘルスに向けた対策であることが認められ、令和2年度から、協会けんぽ千葉支部において歯科健診を開始することとなった。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし

2. 学会発表

金澤利哉、財津崇、植野正之、川口陽子：球形樹脂微粒子含有人工ガムによる咀嚼効率と健康状態に関する自己評価との関連、第66回日本口腔衛生学会・総会、2017年5月31日・6月2日。

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし

2. 実用新案登録 なし

3. その他 なし

14. 労働者の咀嚼効率と歯科保健状況及び咬合状態の自己評価との関連

川口陽子 植野正之 財津 崇 金澤利哉

A. 研究目的

これまで咀嚼能力の判定では、主観的評価法としては咀嚼可能な食品や咬合状態の自己評価を調べる質問票調査が、客観的評価法としてはピーナッツ等を使用した粉碎能力測定法や、色変わりガム等による混和能力測定法が使用されてきた。近年、新しい咀嚼能力の評価法として球形樹脂微粒子含有人工ガムが開発された。このガムは従来の測定法と比較して操作性、判定の精度、試料の変質などの問題が少なく、高精度に咀嚼効率を測定できると考えられている。そこで、球形樹脂微粒子(カルナバワックス)を含有した人工ガム(ウェルカムガム®)を用いて咀嚼効率を評価し、歯科保健状況や咬合状態の自己評価との関連について検討を行った。

B. 方法

対象は運輸業、製造業の10か所の事業所に勤務する労働者903名(男性709名、女性194名、平均年齢 42.2 ± 11.6 歳)である。事業所での歯科健診の際に、質問票調査、球形樹脂微粒子含有人工ガムを用いた咀嚼効率の測定を実施し、これらの関連について検討を行った。

(倫理面への配慮)

本研究は、東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会(D2014-139)の承認を得て、実施された。

C. 結果

本研究で、以下のことが明らかになった。

- ・球形樹脂微粒子含有人工ガムで測定した咀嚼効率は、現在歯数やFTUsが少ないほど有意に低く、また、未処置歯数が多いほど有意に低く、さらに歯周病、不正咬合有病者は非有病者より有意に低いことが明らかになった。また、人工ガムによる咀嚼効率は、年齢が高いほど有意に高いという結果が得られた。
- ・咬合状態の自己評価が良好な者は現在歯数とFTUsが有意に高く、未処置歯数は有意に少なく、歯周病の有病者率が有意に低いことが判明した。
- ・咀嚼効率と咬合状態の自己評価との関連を分析したところ、単純分析では関連が認められたが、咀嚼効率に影響する要因を調整して検討すると、咀嚼効率と咬合状態の自己評価の有意な関連は認められなかった。

D. 考察

本研究の結果から、球形樹脂微粒子含有人工ガムによる咀嚼効率は、総合的な咀嚼能力ではなく、粉碎能力等の咀嚼能力の一部を評価していると考えられた。年齢と咀嚼効率との関連については、加齢に伴い歯の咬耗や摩耗が増加して、臼歯部の咬合接触面積が増加した可能性が示唆された。今後、咀嚼能力をより正確に評価していくためには、咀嚼効率に影響を与える要因をさらに増やして調査することが必要と考えられた。

E. 結論

球形樹脂微粒子含有人工ガムによる咀嚼効率は、総合的な咀嚼能力ではなく、粉碎能力等の咀嚼能力の一部を評価していると考えられた。年齢と咀嚼効率との関連については、加齢に伴い歯の咬耗や摩耗が増加して、臼歯部の咬合接触面積が増加した可能性が示唆された。今後、咀嚼能力をより正確に評価していくためには、咀嚼効率に影響を与える要因をさらに増やして調査することが必要と考えられた。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表

Toshiya Kanazawa, Takashi Zaitu, Masayuki Ueno, Yoko Kawaguchi: Masticatory Performance Measured with a Chewing Gum Containing Spherical Resinous Microparticles, Int J Clin Prev Dent 2018; 14(4): 256-263
<https://doi.org/10.15236/ijcpd.2018.14.4.256>

2. 学会発表 なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし

2. 実用新案登録 なし

3. その他 なし

15. レセプトデータを用いた労働者の歯科診療医療費と内科診療医療費の関連分析

植野正之 川口陽子

A. 研究目的

事業所において、適切な保健対策を講じ労働者の健康増進を推進していくことは、労働生産性の向上につながると同時に、医療費の削減にも貢献できると考えられる。そこで、現状の医療費について詳細な分析を行い、どのような保健対策を実施することが有効であるか検討することは重要である。本研究の目的は、某健康保険組合の診療および調剤報酬明細書（レセプトデータ）を用いて、歯科診療医療費と内科診療医療費およびその関連を調査することである。

B. 方法

分析対象は、某健康保険組合に所属する被保険者本人 9,898 名の 2015 年 1 月～12 月の 1 年間のレセプトデータである。そのうち 18 歳以上 75 歳以下で全データの揃っている 9,149 名（男性 7,343 名、女性 1,806 名）を分析に使用した。歯科と内科における受診率および診療医療費の比較、さらにその関連について年齢階級別（18～39 歳、40～59 歳、60～75 歳）に検討を行った。

（倫理面への配慮）

本研究は、東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会（D2014-139）の承認を得て、実施された。

C. 結果

対象者の年齢は、18～39 歳が 38.3%（3,505

名）、40～59 歳が 46.1%（4,214 名）、60～75 歳が 15.6%（1,430 名）であった。全対象者の歯科受診率は 41.9%、内科受診率は 77.4% であり、歯科受診率は内科受診率に比較して有意に低かった（ $p < 0.001$ ）。また、年齢階級が上がるにしたがい、歯科・内科受診率ともに有意に上昇した（傾向性の $p < 0.001$ ）。

対象者一人当たりの年間の歯科診療医療費は 19,740 円、内科診療医療費は 128,472 円であり、年齢階級が上がるにしたがいどちらも有意に増加した（傾向性の $p < 0.001$ ）。歯科受診者一人当たりの年間の歯科診療医療費は 47,032 円、内科受診者一人当たりの年間の内科診療医療費は 166,085 円であった。歯科・内科診療医療費ともに年齢階級が上がるにしたがい有意に増加した（傾向性の $p < 0.001$ ）。年間内科診療医療費は、歯科非受診者（113,772 円）は歯科受診者（148,794 円）に比べ有意に低く（ $p < 0.001$ ）、40～59 歳と 60～75 歳では有意な差（ $p < 0.05$ ）が認められた。

D. 考察

本研究の結果から、歯科・内科診療医療費ともに年齢階級が上がるにしたがい増加することが分かった。また、歯科の受診率や歯科診療医療費は内科の受診率や内科診療医療費と関連しており、歯科受診者は歯科非受診者と比べ内科診療医療費が高いことが判明した。

したがって、労働者を対象に若い年代より歯科疾患の予防に重点を置いた歯科保健対策を

事業所において実施することは、医療費の削減につながることを示唆された。

E. 結論

某健康保険組合の診療および調剤報酬明細書（レセプトデータ）の分析により、歯科・医科診療医療費ともに年齢階級が上がるにしたがい増加することが分かった。また、歯科の受診率や歯科診療医療費は医科の受診率や医科診療医療費と関連しており、歯科受診者は歯科非受診者と比べ医科診療医療費が高いことが判明した。したがって、労働者を対象に若い年代より歯科疾患の予防に重点をおいた歯科保健対策を事業所において実施することは、医療費の削減につながることを示唆された。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表

Masayuki Ueno, Takashi Zaitu, Akiko Oshiro, Yoko Kawaguchi: Relationship between Medical and Dental Health Expenditures of Industrial Workers, Journal of Oral Health and Community Dentistry (2019): 10.5005/jp-journals-10062-0046

2. 学会発表

植野正之、大城暁子、財津 崇、川口陽子 某健康保険組合の被保険者を対象とした医療費に関する分析 第 67 回日本口腔衛生学会・総会 札幌市教育文化会館, 北海道. 2018.05.18-20

H. 知的財産権の出願・登録状況

- | | |
|-----------|----|
| 1. 特許取得 | なし |
| 2. 実用新案登録 | なし |
| 3. その他 | なし |

16. 我が国の成人の臼歯部咬合状態に関する実態調査~Functional Tooth Units による評価~

川口陽子 財津 崇 植野正之

A. 研究目的

我が国では 1957 年から 2011 年まで歯科疾患実態調査が 6 年おきに実施されてきた。その中では、歯の状況、補綴の状況、歯肉の状況、歯列・咬合の状況などが報告されている。これまでの歯科疾患実態調査の結果から年齢が上がるとともに現在歯数は減少し、補綴物を装着する者の割合が増加していることが報告されている。しかし、咀嚼に大きく関連する上下顎の臼歯部の咬合状態に関する詳細な報告はこれまで行われていない。

そこで、Functional Tooth Units (FTU) という指標を用いて、臼歯部の咬合状態を数量化して評価することにした。FTU は、現在歯だけではなく補綴物も含めたすべての機能歯を評価する指標なので、その人の実際の咀嚼能力を評価できると考えられている。

本研究の目的は歯科疾患実態調査の個票データをもとに、日本人成人男女の年齢階級別の臼歯部の咬合状態を、FTU 指標を使用して明らかにすることである。

B. 方法

目的外使用申請した 2011 年歯科疾患実態調査の個票データ（性別、年齢、歯式）のうち、20 歳以上の成人 3,605 名（男性 1,485 名、女性 2,120 名）を対象とした。対象歯は第 3 大臼歯を除外した 28 歯とし、歯式をもとに現在歯数、臼歯数、FTU をそれぞれ算出した。

FTU は現在歯のみの咬合状態を評価する n-FTU、現在歯とインプラントやブリッジ等の固

定性補綴物を加えた咬合状態を評価する nif-FTU、可撤性補綴物も含めた全ての咬合状態を評価する total-FTU の 3 種類の FTU を算出した。性別、年齢階級別に、現在歯数、臼歯数及び FTU の状況について検討を行った。

C. 結果

男女ともに年齢階級が高くなるほど、現在歯数、臼歯数は有意に減少する傾向が認められた。また、年齢階級が高くなるほど、n-FTU、nif-FTU、total-FTU は低くなる傾向が認められた。total-FTU は 20 歳代から減少し、男性では 60 歳代が 9.76、女性では 70 歳代が 9.82 と 10 以下で最も低い値を示したが、それ以降の年齢になると値は回復し、10 以上となった。

歯種別の咬合状況をみると、年齢とともに上下顎の咬合が最も大きく失われるのは第 2 大臼歯であり、60-70 歳代では約 30%に対合関係が認められなかった。20-40 歳代においては天然歯同士の咬合が約 90%以上であったが、50 歳以降年代が上がるにしたがい補綴歯による対合関係が多くなり、80 歳以上では大臼歯、小臼歯ともに可撤式補綴歯同士の咬合が最も多く占めていた。現在歯数別の咬合状態をみると、total-FTU は 0-9 歯の群では 11.3、10-19 歯の群では 8.9、20 歯以上の群では 10.5 と 10-19 歯の群が最も低かった。

D. 考察

本研究により、日本人成人の臼歯部咬合状態の実態が明らかになった。年齢が高くなると、

また、現在歯数が少なくなると n-FTU と nif-FTU は低下していくことが明らかになった。

Total-FTU が 10 以下の数値を示し、咀嚼能力が低くリスクが高い集団であると考えられたのは、60-70 歳代、また、現在歯数が 10-19 歯の者であった。

生涯にわたって、自分の歯を保ち、良好な咀嚼能力を維持していくためには、退職する前の年齢層の人々（労働者）に対する適切な歯科保健対策を実施していくことが必要と考えられた。

E. 結論

日本人成人の臼歯部咬合状態を FTU で評価した結果、年齢が高くなると、また、現在歯数が少なくなると n-FTU と nif-FTU は低下していくことが明らかになった。また、Total-FTU が 10 以下の数値を示し、咀嚼能力が低くリスクが高い集団であると考えられたのは、60-70 歳代、また、現在歯数が 10-19 歯の者であった。生涯良好な咀嚼能力を維持するには、60 歳前の年齢層の人々への歯科保健対策が重要と考えられた。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし

2. 学会発表

1) 財津崇、川口陽子：Functional Tooth Units 指標による成人の咬合状況実態調査、第 76 回日本公衆衛生学会総会、2017 年 10 月 31 日-11 月 2 日、

2) 財津 崇、井上裕子、斉藤智也、平 健人、渡邊多永子、高橋英人、石丸美穂、川口陽子、田宮菜奈子：Functional Tooth Units 指標による日本人成人の咬合状況実態調査、第 30 回日本疫学会学術総会 2020 年 2 月 22 日

H. 知的財産権の出願・登録状況

- 1. 特許取得 なし
- 2. 実用新案登録 なし
- 3. その他 なし

17. 鏡を利用して観察した歯の状況の自己評価について

川口陽子 財津 崇 大城暁子 斉藤智也 井上裕子

A. 研究目的

口腔は、他の臓器と異なり鏡を利用することにより容易に観察をすることができる。人々が口腔の健康状態を正しく認識することは、その後適切な受診行動や予防行動を実践するうえで重要である。これまで「歯が何本ありますか?」という質問に対して、本人に自分の歯の本数を回答させ、その結果を歯科医師による健診結果と比較して、歯の本数の自己評価の妥当性を検討する研究が数多く行われ、妥当性が認められている。しかし、歯の自己評価についてそれぞれ1歯ずつの状態を確認した研究はほとんど行われていない。そこで、鏡を利用して歯の状態を1歯ずつ観察させ、その自己評価の結果を歯科医師の健診結果と比較して、妥当性があるか調査を行った。

B. 方法

対象は2か所の事業所に勤務する労働者256名（男性150名、女性106名、平均年齢：41.3±11.5歳）である。最初に、大小の鏡を利用して歯の状態を1歯ずつ、「歯がある」、「歯がない」、「抜いた歯は治療済み」の3つに分けて自己評価してもらった。その後、歯科医師が歯科健診を行った。自己評価と歯科医師による診査結果（現在歯、喪失歯、欠損補綴歯）を比較検討した。1歯ずつの一致度について、Cohenのκ係数を算出して分析を行った。

（倫理面への配慮）

本研究は、東京医科歯科大学歯学部倫理審

査委員会（D2014-139）の承認を得て、実施された

C. 結果

歯科医師による診査では、現在歯 27.8±2.8 歯、喪失歯 0.5±1.1 歯、欠損補綴歯 0.5±2.0 歯であった。本人による自己評価と歯科医師の1歯ずつの歯の状況の一致度 κ 係数は 0.668 (p<0.001)であり、かなり一致していると考えられた。

D. 考察

本研究では、喪失歯の補綴状況も含めて、本人に鏡を見て歯の状況を詳しく観察してもらった。その結果、歯の状況の自己評価と歯科医師による口腔内診査結果の一致度は高いと考えられた。本研究により、歯科医師による歯科健診を行うことが困難な場合には、鏡を利用して本人に歯の状況を観察してもらうことで、歯の状況を把握することが可能となることが示唆された。

E. 結論

労働者を対象に鏡を利用して、1歯ずつ歯の状況を「歯がある」「歯がない」「抜いた歯は治療済み」の3つに分けて自己評価してもらった。自己評価と歯科医師による診査結果を比較検討したところ、かなり一致していることが確認された。歯科医師による歯科健診を行うことが困難な場合には、鏡を利用して本人に歯の状況を観察してもらうことで、歯の状況を把握

することが可能となることが示唆された。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表 なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし

18. 職域で活用できる口腔清掃法に関する健康教育教材の作成

川口陽子 財津 崇 大城暁子 遠藤圭子 白田千代子

A. 研究目的

う蝕や歯周病などの口腔疾患を予防し、口腔保健状態を良好に保つためには、セルフケアが重要であり、セルフケアの実践を促すためには適切な情報提供が必要である。そこで平成30年度に試作したDVDを改善して、成人を対象とした口腔清掃をテーマとした視聴覚教材（DVD）を作成することにした。

B. 方法

平成30年度に歯ブラシや歯みがき剤の選択、正しいブラッシング方法、デンタルフロスの使い方等に関する視聴覚教材（DVD）の試作版を作成した。そのDVDを労働者や保健師等に視聴してもらった結果、感想や改善点についてコメントが得られた。

令和元年度はこれらの指摘事項をもとに、試作版を改善してよりわかりやすく、使いやすいDVD教材の作成を行った。

（倫理面への配慮）

本研究は東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会（No. D2014-139）の承認を得て、実施された。

C. 結果

DVDの作成の際には、平成30年度の指摘事項をもとに全体の構成、内容の簡潔化、よい方法と誤った方法が一画面で比較できるような工夫、また、販売状況調査をもとに、撮影に使

う歯ブラシや歯みがき剤の選択を行い、より身近な指導内容となるように配慮した。

具体的な指導内容は歯ブラシの特徴と選び方、ブラッシングの注意点、ブラッシング方法、デンタルフロスの種類と使い方、歯間ブラシの種類と使い方、電動歯ブラシの種類と使い方、歯みがき剤の種類、選び方と使い方、舌ケアの方法、インプラントのケアである。

モデルや歯列模型を使って映像を撮影して解説を加え、視聴時間は約15分のDVDが完成した。ブラッシング方法に関しては、よい方法と誤った方法を2つ並べて比較する画面構成として、視聴者にわかりやすい教材が制作できた。

D. 考察

本研究では、喪失歯の補綴状況も含めて、本人に鏡を見て歯の状況を詳しく観察してもらった。その結果、歯の状況の自己評価と歯科医師による口腔内診査結果の一致度は高いと考えられた。本研究により、歯科医師による歯科健診を行うことが困難な場合には、鏡を利用して本人に歯の状況を観察してもらうことで、歯の状況を把握することが可能となることが示唆された。

E. 結論

口腔疾患を予防するにはセルフケアが重要であるので、成人が一人で学習できる口腔清掃法に関する健康教育教材（DVD）を作成した。

具体的な内容は歯ブラシの特徴と選び方、ブラッシングの注意点、ブラッシング方法、デンタルフロスの種類と使い方、歯間ブラシの種類と使い方、電動歯ブラシの種類と使い方、歯みがき剤の種類、選び方と使い方、舌ケアの方法、インプラントのケアである。モデルや歯列模型を使って映像を撮影して解説を加え、また、よいみがき方と誤ったみがき方が一画面で比較できるような工夫をしたことで、視聴者の理解が増し、実践に結びつくと考えられた。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表 なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他

研究概要

資料 1

研究の目的

- ① 現在、職域で発生している新たな歯科口腔領域の課題に対応するため、業務や就労環境、勤務形態等と口腔疾患との関連を把握する
- ② 事業所で歯科介入研究を行う実証研究を通して、職域における効果的な歯科保健対策を提示する



研究方法・計画

- ① **業務や就労環境等と口腔疾患との関連調査**: 以下の調査を実施する
 - 1) 産業、職種、勤務形態と口腔保健状況および口腔保健行動との関連
 - 2) PC の作業時間や姿勢、ストレスと顎関節症等の口腔疾患との関連
 - 3) 職種、業務、働き方、ストレス、労働生産性と口臭等の口腔疾患との関連
 - 4) 南極等の温度変化の大きな特殊環境と口腔疾患との関連
- ② **効果的な職域歯科保健対策の検討**
 これまで実施した実証研究の参加者を対象に質問票調査や歯科健診を行い、歯科保健状況と全身の健康との関連、労働生産性や労働損失との関連についての縦断研究を行い、また、医療費データを利用した分析を行う。また、職域における既存データも利用して分析を行う。

年度別の研究計画	年度	① 業務や就労環境等と口腔疾患との関連調査	② 効果的な職域歯科保健対策の検討
	平成29年度	研究打合せ、既存データの分析 インターネット調査 顎関節症、口臭等の口腔疾患の調査 南極観測隊員の歯科調査	研究打合せ、既存データの分析 事業所における歯科調査、健診等の実施 一般健康診断、医療費データ等の収集
		結果分析、学会発表等、報告書の作成	
	平成30年度	研究打合せ、既存データの分析 顎関節症、口臭等の口腔疾患の調査 南極観測隊員の歯科調査	研究打合せ、既存データの分析 一般健康診断、医療費データ等の収集 健康教育教材の開発準備
		結果分析、学会発表等、報告書作成	
	平成31年度	研究打合せ、業務や就労環境等と顎関節症、口臭等の口腔疾患との関連分析、南極観測隊員の口腔と就労環境等の関連分析	研究打合せ、一般健康診断、医療費データ等と口腔保健状況との関連分析、職域における歯科介入の効果の検討 健康教育教材の開発
		結果分析、学会発表等、報告書作成	



期待される効果	業務や就労環境等と口腔疾患との関連が明確になることで、必要な労働衛生対策を講じることが可能となる。また、ストレスと口腔疾患との関連分析で、口腔疾患の兆候から早期にストレス状況を把握し、対策を行える可能性も示唆される。本研究の成果は、労災補償行政の施策への応用が期待できる。	職域における効果的な歯科保健対策の推進によって、労働者の歯科保健の向上、医科疾患の発症と重症化の防止、労働生産性の向上、医療費の削減、QOL の向上等への貢献が期待できる。本研究の成果は、厚生労働行政や医療保険行政の政策等に反映される可能性が高い。
---------	--	--

Ⅱ．研究成果の刊行に関する一覧表

研究成果の刊行に関する一覧表

1. 学術論文

1) 原著論文

- ①著者：Takashi Zaitzu, Toshiya Kanazawa, Yuka Shizuma, Akiko Oshiro,
Sachiko Takehara, Masayuki Ueno, Yoko Kawaguchi:
題名：Relationships between occupational and behavioral parameters and oral
health status
雑誌：Industrial Health, 55巻, 1-10ページ, 2017.
- ②著者：Naoki Toyama, Ayano Taniguchi-Tabata, Nanami Sawada, Yoshio Sugiura,
Daiki Fukuhara, Yoko Uchida, Hisataka Miyai, Aya Yokoi, Shinsuke Mizutani,
Daisuke Ekuni, Manabu Morita
題名：Does Instruction of Oral Health Behavior for Workers Improve Work Performance?
Quasi-Randomized Trial
雑誌：Int. J. Environ. Res. Public Health 2018, 15, 2630; doi:10.3390/ijerph15122630
- ③著者：金子 昇、葭原明弘、濃野 要、山賀孝之、財津 崇、川口陽子、宮崎秀夫
題名：職域における歯科健診と個別保健指導による行動変容
雑誌：口腔衛生会誌 69巻: 27-33ページ、2019年
- ④著者：Toshiya Kanazawa, Takashi Zaitzu, Masayuki Ueno, Yoko Kawaguchi
題名：Masticatory Performance Measured with a Chewing Gum Containing Spherical
Resinous Microparticles
雑誌：Int J Clin Prev Dent 2018;14(4):256-263
<https://doi.org/10.15236/ijcpd.2018.14.4.256>
- ⑤著者：Takashi Zaitzu, Tomoya Saito, Akiko Oshiro, Takeo Fujiwara, Yoko Kawaguchi:
題名：The impact of oral health on work performance of Japanese workers
雑誌：Journal of Occupational and Environmental Medicine; 62(2) e59-e64, 2020.
- ⑥著者：Islam MM, Ekuni D, Yoneda T, Yokoi A, Morita M.
題名：Influence of Occupational Stress and Coping Style on Periodontitis among Japanese
Workers: A Cross-Sectional Study
雑誌：Int J Environ Res Public Health. 201;16: 3540.

⑦著者：Masayuki Ueno, Takashi Zaitu, Akiko Oshiro, Yoko Kawaguchi

題名：Relationship between Medical and Dental Health Expenditures of Industrial Workers

雑誌：Journal of Oral Health and Community Dentistry (2019): 10.5005/jp-journals-10062-0046

2) 総説論文

⑧著者：Takashi Zaitu, Tomoya Saito, Yoko Kawaguchi:

題名：The Oral Healthcare System in Japan

雑誌：Healthcare 2018, 6, 79; doi:10.3390/healthcare6030079

3. 学会発表

1) 財津崇、川口陽子：労働者口腔保健状態と産業職業分類、事業所規模、勤務形態、保健行動との関連、第90回日本産業衛生学会 2017年5月11-12日.

2) 財津崇、金澤利哉、静間夕香、大城暁子、竹原祥子、植野正之、川口陽子：労働者の健康診断結果と口腔保健状況との関連について、第66回日本口腔衛生学会・総会、2017年5月31日・6月2日.

3) 金澤利哉、財津崇、植野正之、川口陽子：球形樹脂微粒子含有人工ガムによる咀嚼効率と健康状態に関する自己評価との関連、第66回日本口腔衛生学会・総会、2017年5月31日・6月2日.

4) 財津崇、川口陽子：Functional Tooth Units 指標による成人の咬合状況実態調査、第76回日本公衆衛生学会総会、2017年10月31日・11月2日.

5) 谷口綾乃、外山直樹、江國大輔、森田学：職域における歯科保健指導介入が口腔内状況および保健行動に与える効果、中国四国合同産業衛生学会（高知市）2017年11月25日

6) 佐藤眞一：平成30年度からの特定健診・特定保健指導に向けて－NCDと口腔保健の共通リスクファクターアプローチ公衆衛生医師からみたNCDsと口腔保健、日本口腔衛生学会、2017年5月31日・6月2日.

7) 佐藤眞一、吉岡みどり、芦澤英一、木下寿美、相田康一、川口陽子：千葉県における歯科口腔保健と作業関連疾患に関する実証研究－費用効果分析－、日本公衆衛生学会総会、2017年10月31日・11月2日

8) 財津 崇、斉藤智也、西山 暁、植野正之、川口陽子. 顎関節症状と労働パフォーマンスと

の関連について. 第 67 回日本口腔衛生学会・総会 札幌市教育文化会館, 北海道.
2018.05.18-20

- 9) 財津 崇, 金澤利哉, 斉藤智也, Kaung Myat Thwin, Zar Chi Kyaw Myint, 大城暁子, 竹原祥子, 植野正之, 川口陽子. 労働者の健康関連 QOL と口腔保健状況との関連について. 第 67 回日本口腔衛生学会・総会 札幌市教育文化会館, 北海道. 2018.05.18-20
- 10) 植野正之, 大城暁子, 財津 崇, 川口陽子 某健康保険組合の被保険者を対象とした医療費に関する分析 第 67 回日本口腔衛生学会・総会 札幌市教育文化会館, 北海道. 2018.05.18-20
- 11) 杉村日向子, 財津 崇, 斉藤智也, 金澤利哉, 大城暁子, 植野正之, 川口陽子: 労働者の口臭の有無と関連する要因について 第 67 回日本口腔衛生学会・総会 札幌市教育文化会館, 北海道. 2018.05.18-20
- 12) 斎藤智也, 財津 崇, 植野正之, 川口陽子 口臭に関わる職業関連要因について 第 67 回日本口腔衛生学会・総会 札幌市教育文化会館, 北海道. 2018.05.18-20
- 13) Naoki Toyama, Daisuke Ekuni, Ayano Tabata, Manabu Morita: Is a work sift schedule associated with oral status and health behaviors? – A cross-sectional study, The 13th International Conference of Asian Academy of Preventive Dentistry (AAPD) Khon Kaen, Thailand 2018.11.21-23.
- 14) Toyama N, Taniguchi-Tabata A, Ekuni D, Morita M. Effects of the oral hygiene instruction on oral health behaviors and periodontal health in Japanese workers. EuroPerio9 Amsterdam, Holland 2018.06.20~23.
- 15) 吉岡みどり: 歯科からのメタボ対策ー咀嚼のチェック項目の活用に向けてー, 第 28 回日本産業衛生学会全国協議会「産業歯科保健部会フォーラム」特定健診・特定保健指導における歯科の役割、東京工科大学、2018 年 9 月 16 日
- 16) Tomoya Saito, Takashi Zaito, Masayuki Ueno, Yoko Kawaguchi: Oral malodor and occupational parameters in Japanese workers, The 96th General Session of the International Association for Dental Research conference (IADR), London, United Kingdom, July 25-28, 2018.
- 17) 財津 崇, 斉藤 智也, 金澤 利哉, 大城 暁子, 川口 陽子: 労働者を対象とした Implementation Intention を組み入れた口腔健康教育の評価. 第 68 回日本口腔衛生学

会・総会 ヒアザ淡海, 滋賀 2019年5月24日

- 18) Takashi Zaitu, Tomoya Saito, Akiko Oshiro, Yoko Kawaguchi: Using implementation intention to promote oral health behavior and oral health status, The 97th IADR/APR General Session Vancouver, BC, Canada 2019.06.20
- 19) Islam MM, Ekuni D, Yoneda T, Yokoi A, Morita M.: Influence of occupational stress and coping style on periodontitis among Japanese workers: a cross-sectional study. 第30回 近畿・中国・四国口腔衛生学会総会 2019年9月29日
- 20) 大森俊、吉岡みどり、相田康一、芦澤英一、佐藤眞一：歯科保健介入が医療費へ及ぼす影響－歯科口腔保健と就労環境との関連に関する実証研究－、第78回日本公衆衛生学会総会 2019年10月
- 21) 財津 崇、斉藤 智也、大城 暁子、川口 陽子：労働者における顎関節症リスクとその関連要因について、第78回日本公衆衛生学会総会 2019年10月1日
- 22) 財津 崇、井上裕子、斉藤智也、平 健人、渡邊多永子、高橋英人、石丸美穂、川口陽子、田宮菜奈子：Functional Tooth Units 指標による日本人成人の咬合状況実態調査、第30回日本疫学会学術総会 2020年2月22日

Relationships between occupational and behavioral parameters and oral health status

Takashi ZAITSU^{1*}, Toshiya KANAZAWA¹, Yuka SHIZUMA¹, Akiko OSHIRO¹,
Sachiko TAKEHARA², Masayuki UENO¹ and Yoko KAWAGUCHI¹

¹Department of Oral Health Promotion, Graduate School of Medical and Dental Sciences,
Tokyo Medical and Dental University, Japan

²Institute of Global Affairs, Tokyo Medical and Dental University, Japan

Received January 12, 2017 and accepted April 25, 2017

Published online in J-STAGE May 2, 2017

Abstract: The aim of the present study was to assess the influence of various workplace parameters and oral health behaviors on tooth decay, periodontal disease, and the number of teeth present in industrial workers. The study participants were 1,078 workers (808 males, 270 females, mean age 42.8 ± 11.4 yr) employed at 11 different workplaces. Oral examinations and a self-administered questionnaire were conducted for participants. A logistic regression analysis was conducted to identify factors related to their oral health status. Factors significantly associated with decayed teeth were smoking (OR=2.02), not having received tooth brushing instruction (OR=1.73), not having annual dental examinations (OR=1.64) and not brushing before sleeping (OR=0.55). The factors significantly associated with severe periodontal disease were employment with a company with fewer than 50 employees (OR=15.56) and not brushing teeth before bedtime (OR=2.41). The factors significantly associated with having 23 teeth or fewer were subjects in the education and learning support industry compared with manufacturing industry (OR=5.83) and transport industry (OR=12.01). The results of the present study showed that various occupational parameters and health behaviors are associated with oral health status including tooth decay, periodontal disease, and tooth loss.

Key words: Occupational health, Oral health, Periodontal disease, Dental caries, Tooth loss, Workplace

Introduction

In recent years, there has been a focus on the importance of dental health management in workplaces. Previous research has revealed a variety of work-related oral health problems, including associations between declining work performance and temporo-mandibular joint related pain¹⁾, and frequent bruxism and working stress²⁾. Moreover, other studies have revealed high levels of work-related stress in workers whose self-evaluation of oral health status was poor³⁾.

Caries and periodontal disease are the most frequently occurring dental diseases. Periodontal disease is associated with systemic diseases involving a risk of death, including diabetes⁴⁾, arteriosclerosis⁵⁾, cerebral infarction⁶⁾, and myocardial infarction⁷⁾. And work-related psychological dependency, psychological stress due to workload, and other workplace parameters are also associated with periodontal disease⁸⁾.

Moreover, caries and periodontal disease are the most common causes of tooth loss^{9, 10)}. Previous studies have reported major negative effects of tooth loss on overall health, nutritional state, self-respect, and quality of life^{11–17)}. And previous research indicated age and education level and particular work environment influenced the number of natural teeth^{10, 18–20)}, especially in females^{15, 21)}.

*To whom correspondence should be addressed.

E-mail: zaitsu.ohp@tmd.ac.jp

©2017 National Institute of Occupational Safety and Health

Table 1. Business activity of each company

Company	N (Total)	N (Male)	N (Female)	Mean age	Business activity
A	182	171	11	52.2 ± 8.8	Taxi service
B	228	149	79	43.3 ± 10.5	Research and development of new material of system toilet
C	15	12	3	41.6 ± 14.4	Manufacturing plastic products
D	56	34	22	40.4 ± 8.7	Manufacturing and selling medical equipment
E	145	87	58	39.6 ± 9.0	Manufacturing and selling medical equipment
F	31	22	9	47.5 ± 10.4	Manufacturing plastic products
G	40	27	13	36.6 ± 15.0	Manufacturing plastic products
H	30	30	0	38.4 ± 11.3	Manufacturing plastic products
I	21	16	5	41.0 ± 10.3	Manufacturing plastic products
J	197	161	36	41.3 ± 10.7	Manufacturing and selling dental equipment
K	133	99	34	37.8 ± 11.2	Manufacturing and selling Sealing caps

The Report of the Survey of Dental Disease in 2011 revealed high occurrence rates of these conditions in Japan²²). Among respondents aged 20 yr and older, more than 90% had decayed teeth, more than 70% had symptoms of periodontal disease, and more than 10% had severe periodontal disease (periodontal pockets of ≥ 4 mm). However, there are no data on company employees in such a national data related to dental disease in Japan.

For the effective implementation of oral health policies within the workplace, the influence of different workplace parameters, such as industrial category, work schedule and occupation on oral health status, is required. However, research that has investigated the effects of such parameters on dental disease via detailed surveys and examined both workplace parameters and oral health behaviors is scarce.

The aim of this study was to investigate the effects of various workplace parameters and oral health behaviors on tooth decay, periodontal disease and the number of teeth present.

Subjects and Methods

Study subjects were workers aged 19–70 yr employed at 11 companies (Company A–K) in the Kanto region of Japan, from April to December 2015. The total number of subjects who consented to the study and with completed data was 1,078 (808 males, 270 females, mean age 42.8 ± 11.4 yr).

The situation of each company was shown in Table 1 follows. The subjects underwent oral examinations and completed a self-administered questionnaire. The study protocol was approved by the Research Ethics Committee of the Faculty of Dentistry, Tokyo Medical and Dental University (No. 1152).

Questionnaire

A self-administered questionnaire containing items pertaining to job category, work schedule, and oral health behavior was completed by each subject prior to the oral examination.

Industrial category

“Industry” was classified via the following three categories based on the Japan Standard Industrial Classification (October 2013)²³): (1) Education and learning support (Company B); (2) Manufacturing (Company C, D, E, G, H, I, J, K); (3) Transport (Company A, F).

Number of employees at the worksite

The Number of employees at the worksite were classified into 4 groups. These were: (1) 300–999 subjects (2) 100–299 subjects (3) 50–99 subjects (4) 30–49 subjects.

Job category

Job categories were divided into four groups based on the Japanese Standard Classification of Occupations (JSCO) (December 2009 Statistical Standards Settings, Major Classifications)²⁴): (1) Managerial workers; (2) Professional and technical workers; (3) Clerical and related workers; (4) Production process, transport, manual and other workers.

Work schedule

Work schedules were classified as: (1) Daytime work only; (2) Nighttime work/daytime and nighttime work (At least some nighttime work included).

Oral health behavior

Of the 20 items on the “Lifelong Teeth Support Pro-

gram,” the eight items below were deemed to be related to oral health behaviors and included in the questionnaire²⁵⁾.

- (1) Having a primary-care dentist;
- (2) Brushing teeth in workplace;
- (3) Habitual eating between meals;
- (4) Smoking habits;
- (5) Tooth brushing before sleeping;
- (6) Use of an implement to clean areas between teeth (interdental brush/floss);
- (7) Had received guidance/instruction regarding tooth brushing;
- (8) Dental examinations at least once a year.

Oral health status

A dental mirror and a World Health Organization (WHO)-type periodontal probe were used for the oral examination, and dental and periodontal status were examined visually and by tactile inspection. Periodontal status was evaluated with the Community Periodontal Index (CPI), with the dentition divided into sextants and the highest score of each sextant recorded as the individual's score²⁶⁾.

The highest CPI code was recorded in each sextant (code 0: no signs of periodontal disease; code 1: gingival bleeding after gentle probing; code 2: supragingival or subgingival calculus; code 3: 4 to 5 mm deep pathologic pockets; and code 4: 6 mm or deeper pathologic pockets) And code X (missing index teeth) was excluded. Periodontal status was divided into two categories: healthy or mild disease group (code: 0–2) and severe diseased group (code: 3–4).

Analysis

The subjects were divided into two groups based on the number of decayed teeth (0 or ≥ 1), periodontal disease (CPI code 0–2 or 3–4), and number of teeth present (≤ 23 or ≥ 24). Chi-squared was used to analyse differences in sex, age, industrial category, number of employees at the work site, job category, work schedule and oral health behaviors.

Logistic regression analysis was performed using the number of decayed teeth, the CPI score and the number of teeth present as dependent variables, and industrial category, number of employees, job category, work schedule, and oral health behaviors as independent variables with adjustment for age and sex. SPSS 20.0 (IBM Japan) was used for statistical analyses, with the significance level set at 5.0%.

Results

Relationships between the occupational parameters and oral health status

As shown in Table 2, there were more male subjects with decayed teeth and there was no significant difference between age groups for decayed teeth. With regard to industrial category, subjects in the education and learning support industry had higher numbers of teeth present than subjects in the manufacturing and transport industries. A significantly higher proportion of night workers had decayed teeth, a worse CPI score, and a lower number of teeth present than daytime workers. The number of decayed teeth was not significantly associated with age, the number of employees or job category.

Male participants were more likely to have severe periodontal disease than female participants, and the proportions generally increased with age. Employees in the transport industry exhibited particularly poor oral health compared with other industrial categories and subjects working in companies with lower numbers of employees were significantly more likely to have severe periodontal disease. With regard to job category, managers and other workers generally exhibited significantly poorer oral health than subjects with other types of jobs. Nighttime working was also significantly associated with poorer oral health. While male and female subjects did not differ significantly with regard to having ≤ 23 present teeth, there were significant differences in their CPI scores and the presence of tooth decay in ≥ 1 tooth.

Relationships between oral health behaviors and oral health status

As shown in Table 3, seven oral health behaviors investigated were significantly associated with decayed teeth. However, there were no significant differences between having decayed teeth and “Habitual eating between meals”. Smokers and participants who did not brush their teeth before sleeping were more likely to have severe periodontal disease. Notably, there were many subjects who did not eat between meals but had severe periodontal disease. Moreover, many smokers had a lower number of teeth present. Notably however, there were also many subjects with ≤ 23 teeth present who reported that they had a primary care dentist, did not eat between meals, or had dental examinations at least once a year.

Table 2. Relationships between the occupational parameters and oral health status

	Total (N=1078)		Decayed tooth (≥1) (n=355)			Severe Periodontal disease (CPI score 3–4) (n=109)			Lower number of Teeth (≤23) (n=77)		
	n		n	(%)	p Value	n	(%)	p Value	n	(%)	p Value
Sex	808	Male	291	36.0	<0.001	99	12.3	<0.001	63	7.8	0.093
	270	Female	64	23.7		10	3.7		14	5.2	
Age	161	19–29	57	35.4	0.577	5	3.1	<0.001	1	0.6	<0.001
	266	30–39	80	30.1		16	6.0		3	1.1	
	319	40–49	109	34.2		22	6.9		10	3.1	
	243	50–59	84	34.6		49	20.2		37	15.2	
	89	≥60	25	28.1		17	19.1		26	29.2	
Industrial category	228	Education and learning support	57	25.0	<0.001	8	3.5	<0.001	3	1.3	<0.001
	637	Manufacturing	201	31.6		57	8.9		26	4.1	
	213	Transport	97	45.5		44	20.7		48	22.5	
Number of employees at the worksite	361	300–999 subjects	104	28.8	0.080	15	4.2	<0.001	10	2.8	0.001
	575	100–299 subjects	206	35.8		73	12.7		55	9.6	
	127	50–99 subjects	38	29.9		15	11.8		12	9.4	
	15	–49 subjects	7	46.7		6	40.0		0	0.0	
Job category	131	Clerical and related workers	40	30.5	0.070	9	6.9	0.012	5	3.8	<0.001
	110	Managerial workers	44	40.0		15	13.6		7	6.4	
	249	Professional and technical workers	68	27.3		14	5.6		1	0.4	
	588	Production process, transport, manual and other workers	203	34.5		71	12.1		64	10.9	
Work schedule	890	Daytime work only	267	30.0	<0.001	71	8.0	<0.001	39	4.4	<0.001
	188	Nighttime work/Daytime and nighttime work	88	46.8		38	20.2		38	20.2	

Table 3. Relationships between oral health behaviors and oral health status

		Decayed tooth (≥1)						Severe Periodontal disease (CPI score 3,4)						Lower number of Teeth (≤23)					
		Total (N=355)		Male (N=291)		Female (N=64)		Total (N=109)		Male (N=99)		Female (N=10)		Total (N=77)		Male (N=63)		Female (N=14)	
		(%)	p	(%)	p	(%)	p	(%)	p	(%)	p	(%)	p	(%)	p	(%)	p	(%)	p
(1) Having a primary-care dentist	Yes	28.6	<0.001	31.0	<0.001	23.0	0.646	10.6	0.510	13.1	0.374	4.5	0.242	8.8	0.005	9.8	0.011	6.5	0.100
	No	40.3		43.4		25.7		9.3		11.0		1.4		4.3		4.9		1.4	
(2) Brushing teeth in workplace	Daily	26.0	0.013	31.1	0.136	19.6	0.056	6.4	0.083	7.4	0.038	5.2	0.620	5.9	0.639	9.0	0.757	2.1	0.207
	Sometimes	38.5		41.6		32.3		12.4		16.8		3.2		8.1		8.4		7.5	
	Never	32.8		35.1		18.8		10.4		11.7		2.5		7.1		7.3		6.3	
(3) Habitual eating between meals	Never	35.7	0.460	36.9	0.914	21.4	0.504	15.9	0.003	16.1	0.174	14.3	0.035	13.2	0.001	12.5	0.004	21.4	0.019
	Daily	30.1		36.9		20.0		6.0		9.4		1.0		8.0		10.7		4.0	
	Sometimes	33.2		35.4		26.3		10.0		11.8		4.5		5.1		5.3		4.5	
(4) Smoking habits	No	27.3	<0.001	30.4	<0.001	20.6	0.018	7.9	0.002	10.5	0.160	2.2	0.001	5.3	0.003	6.5	0.160	2.6	<0.001
	Yes	38.7		46.4		42.4		15.3		15.3		15.2		10.7		9.3		21.2	
	Quit	45.9		39.4		33.3		12.0		13.6		0.0		12.0		12.1		11.1	
(5) Tooth brushing before sleeping	Daily	31.3	0.012	34.4	0.029	23.9	0.442	8.0	<0.001	10.4	0.006	2.5	0.012	6.3	0.086	7.0	0.277	4.6	0.265
	Sometimes	41.9		44.5		25.9		13.6		14.0		11.1		8.4		8.5		7.4	
	Never	27.8		29.7		0.0		22.8		23.0		20.0		12.7		12.2		20.0	
(6) Use of an implement to clean areas between teeth	Daily	25.5	0.001	24.1	0.001	29.3	0.518	10.1	0.205	12.0	0.189	4.9	0.408	8.7	0.663	9.3	0.548	7.3	0.328
	Sometimes	28.2		31.6		20.8		8.0		9.4		5.0		6.5		6.4		6.7	
	Never	38.3		41.7		24.8		11.6		14.1		1.8		7.2		8.3		2.8	
(7) Had received guidance/instruction regarding tooth brushing	Yes	26.6	<0.001	28.7	<0.001	21.4	0.153	10.6	0.497	13.0	0.418	4.6	0.209	7.2	0.916	7.4	0.642	6.6	0.081
	No	43.7		46.9		29.7		9.3		11.1		1.4		7.0		8.3		1.4	
(8) Dental examinations at least once a year	Yes	21.4	<0.001	24.9	<0.001	14.4	0.005	9.1	0.469	11.7	0.783	3.8	0.922	10.0	0.020	12.2	0.007	5.8	0.732
	No	37.6		39.8		29.5		10.5		12.4		3.6		6.0		6.3		4.8	

Table 4. Logistic regression analysis with “Decayed teeth” as the dependent variable

Independent variable		Odds ratio			p value
Industrial category	Education and learning support (reference)	1.00			
	Manufacturing	1.04	0.61	1.78	0.875
	Transport	1.47	0.68	3.18	0.327
Number of employees at the worksite	300–999 subjects (reference)	1.00			
	100–299 subjects	1.01	0.64	1.58	0.974
	50–99 subjects	0.78	0.44	1.39	0.393
	30–49 subjects	1.63	0.51	5.18	0.406
Job category	Clerical and related workers (reference)	1.00			
	Managerial workers	1.52	0.83	2.78	0.174
	Professional and technical workers	0.80	0.47	1.36	0.410
	Other workers	0.86	0.53	1.39	0.533
Work schedule	Daytime work only (reference)	1.00			
	Nighttime work/daytime and nighttime work	1.60	0.96	2.65	0.072
Having a primary-care dentist	Yes (reference)	1.00			
	No	1.13	0.83	1.55	0.434
Brushing teeth in workplace	Daily (reference)	1.00			
	Sometimes	1.18	0.77	1.82	0.441
	Never	0.82	0.54	1.23	0.328
Habitual eating between meals	Never (reference)	1.00			
	Daily	0.98	0.62	1.54	0.925
	Sometimes	0.98	0.67	1.43	0.901
Smoking habits	Never (reference)	1.00			
	Yes	2.02	1.47	2.77	<0.001 ***
	Quit	1.52	0.88	2.63	0.133
Tooth brushing before sleeping	Daily (reference)	1.00			
	Sometimes	1.28	0.90	1.82	0.169
	Never	0.55	0.31	0.97	0.039 *
Use of an implement to clean areas between teeth	Daily (reference)	1.00			
	Sometimes	1.09	0.69	1.72	0.726
	Never	1.37	0.87	2.15	0.172
Had received guidance/instruction regarding tooth brushing	Yes (reference)	1.00			
	No	1.73	1.29	2.32	<0.001 ***
Dental examinations at least once a year	Yes (reference)	1.00			
	No	1.63	1.14	2.34	0.007 **

Age and sex were included as adjustment factors in this model

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Logistic regression analysis

Decayed teeth

The risk of having at least one decayed tooth was 2.02 times higher in smokers than in non-smokers (Table 4). It was also 1.73 times higher in subjects who had not received tooth brushing instruction than in those who had, and 1.64 times higher in subjects who did not attend for an annual dental examination than in those who did. However, it was 0.55 times lower in subjects who brush teeth before sleeping than not.

Periodontal disease (CPI scores)

The relative risks of having severe periodontal disease are shown in Table 5. Subjects in companies with fewer

than 50 employees working on the site were 15.56 times more likely to have severe periodontal disease than those working in companies with 300 employees or more working on the site. Subjects who did not brush their teeth daily before bedtime were 2.41 times more likely to than those who did not.

Number of teeth

The relative risks of having ≤ 23 teeth present are shown in Table 6. Compared with subjects in the education and learning support industry, those in the manufacturing industry were 5.83 times more likely to have ≤ 23 teeth present, and those in the transport industry were 12.01 times more likely.

Table 5. Logistic regression analysis with “Community Periodontal Index score” as the dependent variable

Independent variable		Odds ratio			<i>p</i> value
Industrial category	Education and learning support (reference)	1.00			
	Manufacturing	1.63	0.53	4.99	0.393
	Transport	1.43	0.35	5.79	0.615
Number of employees at the worksite	300–999 subjects (reference)	1.00			
	100–299 subjects	1.71	0.72	4.09	0.227
	50–99 subjects	2.58	0.93	7.18	0.070
	30–49 subjects	15.56	3.40	71.23	<0.001 ***
Job category	Clerical and related workers (reference)	1.00			
	Managerial workers	1.24	0.44	3.49	0.685
	Professional and technical workers	1.20	0.43	3.41	0.726
	Other workers	1.21	0.47	3.09	0.695
Work schedule	Daytime work only (reference)	1.00			
	Nighttime work/daytime and nighttime work	1.56	0.74	3.31	0.243
Having a primary-care dentist	Yes (reference)	1.00			
	No	1.01	0.61	1.69	0.960
Brushing teeth in workplace	Daily (reference)	1.00			
	Sometimes	1.30	0.63	2.68	0.482
	Never	0.81	0.40	1.63	0.556
Habitual eating between meals	Never (reference)	1.00			
	Daily	0.49	0.24	1.02	0.057
	Sometimes	0.79	0.46	1.33	0.371
Smoking habits	Never (reference)	1.00			
	Yes	1.52	0.95	2.41	0.079
	Quit	1.02	0.45	2.33	0.962
Tooth brushing before sleeping	Daily (reference)	1.00			
	Sometimes	1.35	0.79	2.30	0.275
	Never	2.41	1.22	4.74	0.011 *
Use of an implement to clean areas between teeth	Daily (reference)	1.00			
	Sometimes	0.78	0.39	1.57	0.488
	Never	1.12	0.57	2.22	0.736
Had received guidance/instruction regarding tooth brushing	Yes (reference)	1.00			
	No	0.63	0.38	1.03	0.064
Dental examinations at least once a year	Yes (reference)	1.00			
	No	1.16	0.68	1.98	0.590

Age and sex were included as adjustment factors in this model

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Discussion

In this study, numerous workplace parameters and oral health behaviors were significantly associated with the indicators of oral health status. The results of the current study suggest that annual examinations by a dentist and tooth brushing instruction are beneficial for preventing dental caries. While oral hygiene is strongly associated with caries²⁷⁾, this study suggest that tooth brushing instruction has a greater impact than brushing frequency. Further, given that once dental caries occurs, the damage is irreversible. Our study also underpins the importance of regular dental examinations, and of heeding the advice

provided by the dental professional based on those examinations. However, workers who brushed before sleeping had more caries than those who did not brush before sleeping. There is the possibility that the workers with caries feel anxious for their teeth and brush more compared with those without caries.

The subjects working in small companies (fewer than 50 employees) were at increased risk of periodontal disease. The Japanese Industrial Safety and Health Law obliges businesses with 50 employees or more to appoint a company physician and perform health management of their workers²⁸⁾. There is no such obligation to appoint a company physician in small companies (fewer than 50

Table 6. Logistic regression analysis with “number of teeth present” as the dependent variable

Independent variable		Odds ratio			p value
Industrial category	Education and learning support (reference)	1.00			0.026
	Manufacturing	5.83	1.26	26.88	0.024 *
	Transport	12.01	1.97	73.28	0.007 **
Number of employees at the worksite	300–999 subjects (reference)	1.00			0.471
	100–299 subjects	0.54	0.19	1.49	0.232
	50–99 subjects	0.94	0.28	3.10	0.919
	30–49 subjects	0.00	0.00		0.998
Job category	Clerical and related workers (reference)	1.00			
	Managerial workers	0.64	0.16	2.48	0.517
	Professional and technical workers	0.14	0.02	1.30	0.084
	Other workers	0.77	0.26	2.33	0.645
Work schedule	Daytime work only (reference)	1.00			
	Nighttime work/daytime and nighttime work	1.47	0.61	3.55	0.390
Having a primary-care dentist	Yes (reference)	1.00			
	No	0.80	0.39	1.63	0.534
Brushing teeth in workplace	Daily (reference)	1.00			
	Sometimes	1.21	0.50	2.89	0.676
	Never	1.05	0.45	2.42	0.909
Habitual eating between meals	Never (reference)	1.00			
	Daily	1.31	0.59	2.90	0.501
	Sometimes	0.55	0.28	1.05	0.071
Smoking habits	Never (reference)	1.00			
	Yes	1.54	0.84	2.80	0.162
	Quit	0.90	0.35	2.29	0.822
Tooth brushing before sleeping	Daily (reference)	1.00			
	Sometimes	1.12	0.55	2.30	0.749
	Never	1.03	0.42	2.53	0.955
Use of an implement to clean areas between teeth	Daily (reference)	1.00			
	Sometimes	0.64	0.28	1.47	0.297
	Never	0.78	0.34	1.81	0.568
Had received guidance/instruction regarding tooth brushing	Yes (reference)	1.00			
	No	1.17	0.63	2.19	0.621
Dental examinations at least once a year	Yes (reference)	1.00			
	No	0.59	0.32	1.10	0.099

Age and sex were included as adjustment factors in this model

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

employees) and in such companies health policies may be deficient, which may have an impact on oral health management.

In our data, the proportion of participants who have a dental examination at least once a year was fewer in small companies than those in other companies. Also Table 3 indicate that regular dental examination affect the number of dental caries. It is important to make the environment to conduct regular dental check-up with the support of company physician.

The decline in numbers of teeth associated with older age that was identified in the current study matches the data reported in the Report of the Survey of Dental Dis-

ease²²⁾ and the results of other study²⁸⁾. Previous research has shown that tooth loss is associated with age, tooth brushing, smoking, and dental clinic visits²⁹⁾. Tooth loss is more frequent in workers in the manufacturing and transport industries than in the education and learning support industry. In our study, the transport industry was mainly represented by taxi and bus companies. Suzuki *et al.*³⁰⁾ reported that taxi drivers had disproportionately low numbers of teeth present and that was evidently associated with diabetes, dietary and tooth brushing habits and smoking. From our data not describing in “Result”, Smoker were 11.8% in Education and learning support category, 27.6% in manufacturing industry and 36.6% in Transport indus-

try, which had a significant difference. However, there was no significant difference with adjusting various factors. As for this, it was considered that cutoff value of the number of the teeth was different because of the difference of subject's age or whether or not oral health examination was conducted.

The results of the present study suggest that total health management including oral health by an industrial company physician may result in improved oral health among workers. In the future, we believe that even small-scale companies should establish a system whereby there is a company physician appointed to provide supplementary assistance for oral health.

Our results also indicate that there is a need for companies to take countermeasures against oral disease. For occupations in manufacturing and transport (including taxi and bus drivers) where the worker cannot toothbrush for long periods, programs that fit the special needs of the workers should be provided.

Further, regular workplace dental checkups should be arranged. These regular dental checkups should include treatment recommendations and instructions on oral health behaviors, such as effective tooth brushing techniques.

In workplaces primarily populated by adults, dental healthcare policies must be implemented that are focused on preventing periodontal disease, which occurs and progresses with advancing age. The prevention of periodontal disease not only results in improved oral health, it also has profound effects on overall physical health. In the early stages of periodontal disease, there are few subjectively perceptible symptoms. It is important to promote an awareness of the early symptoms of periodontal disease and to provide support that motivates workers to favourable oral health behaviors.

Workplace smoking-related measures are a particularly important aspect of healthy workplace practices. Given that smoking is a well-known risk factor for periodontal disease^{31,32}, providing guidance aimed at encouraging employees to stop smoking would be an effective strategy for preventing periodontal disease. A common risk factor approach that combines smoking cessation and support with an emphasis on oral health is an important part of measures designed to prevent "lifestyle-related" diseases³³. In a previous prospective cohort study³⁴, dental treatment costs for male employees who were smokers were 14% higher over a five-yr period than those of non-smokers. Furthermore, even current non-smokers with a past history of smoking had lower dental costs than current smokers. Thus, smoking-targeted measures should be

implemented as an effective way of reducing dental costs.

Future research must also address the limitations of the present study. In this study, socioeconomic status was not examined. An income and the education level of subjects are very important index to consider this study. However, it was difficult to obtain such difficult personal information in each company. We will examine it in a next study in another company or internet investigation.

There are many previous reports of adverse effects on tooth acid erosion in workplaces^{35–38}, and measures and policies for acidic dental erosion are currently being considered. However, there are few reports of studies that have investigated the effects of various workplace parameters on dental caries, periodontal disease and tooth loss. Thus, the current study is important.

In order to implement more effectively dental health policies at worksites, future research must focus on the collection of more detailed data concerning the oral health of workers via clinical examinations and the results of these examinations should be analysed in conjunction with data derived from questionnaires administered to these same subjects. Studies investigating the potential benefits of interventions such as dental health instruction programs are also required. It is important that the focus of such studies should not be limited to oral health status improvements alone. The relationships between oral health behaviors and their effects on dental diseases, work performance, and medical expenses also should be examined, to achieve more effective oral health procedures and policies tailored to specific types of workplaces.

Acknowledgements

This study was supported by the "Research Fund of Clinical Study for Industrial Accident and Disease" (14020101–01) from the Japanese Ministry of Health, Labour and Welfare.

References

- 1) Suvinen TI, Ahlberg J, Rantala M, Nissinen M, Lindholm H, Könönen M, Savolainen A (2004) Perceived stress, pain and work performance among non-patient working personnel with clinical signs of temporomandibular or neck pain. *J Oral Rehabil* **31**, 733–7. [Medline] [CrossRef]
- 2) Ahlberg J, Rantala M, Savolainen A, Suvinen T, Nissinen M, Sarna S, Lindholm H, Könönen M (2002) Reported bruxism and stress experience. *Community Dent Oral Epidemiol* **30**, 405–8. [Medline] [CrossRef]
- 3) Scalco GP, Abegg C, Celeste RK, Hökerberg YH, Faerstein

- E (2013) Occupational stress and self-perceived oral health in Brazilian adults: a Pro-Saude study. *Cien Saude Colet* **18**, 2069–74. [Medline] [CrossRef]
- 4) Nelson RG, Shlossman M, Budding LM, Pettitt DJ, Saad MF, Genco RJ, Knowler WC (1990) Periodontal disease and NIDDM in Pima Indians. *Diabetes Care* **13**, 836–40. [Medline] [CrossRef]
 - 5) Beck J, Garcia R, Heiss G, Vokonas PS, Offenbacher S (1996) Periodontal disease and cardiovascular disease. *J Periodontol* **67** Suppl, 1123–37. [Medline] [CrossRef]
 - 6) Grau AJ, Becher H, Ziegler CM, Lichy C, Buggle F, Kaiser C, Lutz R, Bültmann S, Preusch M, Dörfer CE (2004) Periodontal disease as a risk factor for ischemic stroke. *Stroke* **35**, 496–501. [Medline] [CrossRef]
 - 7) Ridker PM, Cushman M, Stampfer MJ, Tracy RP, Hennekens CH (1997) Inflammation, aspirin, and the risk of cardiovascular disease in apparently healthy men. *N Engl J Med* **336**, 973–9. [Medline] [CrossRef]
 - 8) Marcenes WS, Sheiham A (1992) The relationship between work stress and oral health status. *Soc Sci Med* **35**, 1511–20. [Medline] [CrossRef]
 - 9) Ide R, Hoshuyama T, Wilson D, Takahashi K, Higashi T (2009) The effects of smoking on dental care utilization and its costs in Japan. *J Dent Res* **88**, 66–70. [Medline] [CrossRef]
 - 10) Haugejorden O, Klock KS, Astrøm AN, Skaret E, Trovik TA (2008) Socio-economic inequality in the self-reported number of natural teeth among Norwegian adults—an analytical study. *Community Dent Oral Epidemiol* **36**, 269–78. [Medline] [CrossRef]
 - 11) Starr JM, Hall R (2010) Predictors and correlates of edentulism in healthy older people. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* **13**, 19–23. [Medline] [CrossRef]
 - 12) Starr JM, Hall RJ, Macintyre S, Deary IJ, Whalley LJ (2008) Predictors and correlates of edentulism in the healthy old people in Edinburgh (HOPE) study. *Gerodontology* **25**, 199–204. [Medline] [CrossRef]
 - 13) Michaud DS, Liu Y, Meyer M, Giovannucci E, Joshipura K (2008) Periodontal disease, tooth loss, and cancer risk in male health professionals: a prospective cohort study. *Lancet Oncol* **9**, 550–8. [Medline] [CrossRef]
 - 14) Mariño R, Schofield M, Wright C, Calache H, Minichiello V (2008) Self-reported and clinically determined oral health status predictors for quality of life in dentate older migrant adults. *Community Dent Oral Epidemiol* **36**, 85–94. [Medline]
 - 15) Musacchio E, Perissinotto E, Binotto P, Sartori L, Silva-Netto F, Zambon S, Manzato E, Corti MC, Baggio G, Crepaldi G (2007) Tooth loss in the elderly and its association with nutritional status, socio-economic and lifestyle factors. *Acta Odontol Scand* **65**, 78–86. [Medline] [CrossRef]
 - 16) Akifusa S, Soh I, Ansai T, Hamasaki T, Takata Y, Yohida A, Fukuhara M, Sonoki K, Takehara T (2005) Relationship of number of remaining teeth to health-related quality of life in community-dwelling elderly. *Gerodontology* **22**, 91–7. [Medline] [CrossRef]
 - 17) Penner A, Timmons V (2004) Seniors' attitudes: oral health and quality of life. *Int J Dent Hyg* **2**, 2–7. [Medline] [CrossRef]
 - 18) Haugejorden O, Klock KS, Trovik TA (2003) Incidence and predictors of self-reported tooth loss in a representative sample of Norwegian adults. *Community Dent Oral Epidemiol* **31**, 261–8. [Medline] [CrossRef]
 - 19) Osterberg T, Carlsson GE, Sundh W, Fyhrlund A (1995) Prognosis of and factors associated with dental status in the adult Swedish population, 1975–1989. *Community Dent Oral Epidemiol* **23**, 232–6. [Medline] [CrossRef]
 - 20) Zini A, Lewit C, Vered Y (2016) Professional occupation and the number of teeth retained among older adults aged 50 and above. *Gerodontology* **33**, 260–7. [Medline] [CrossRef]
 - 21) Kalsbeek H, Truin GJ, Burgersdijk R, van't Hof M (1991) Tooth loss and dental caries in Dutch adults. *Community Dent Oral Epidemiol* **19**, 201–4. [Medline] [CrossRef]
 - 22) Japan Ministry of Health, Labour and Welfare. Report on the Survey of Dental Diseases 2011. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/62-23.html>. Accessed Jan 10, 2017.
 - 23) Ministry of Internal Affairs and Communications. Japan Standard Industrial Classification 2013. http://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/index/seido/sangyo/H25index.htm. Accessed Jan 10, 2017.
 - 24) Ministry of Internal Affairs and Communications. Japanese Standard Classification of Occupations 2009. http://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/index/seido/shokgyou/21index.htm. Accessed Jan 10, 2017.
 - 25) Japan Dental Association. Lifelong Teeth Support Program. https://www.jda.or.jp/dentist/program/pdf/ph_01.pdf. Accessed Jan 10, 2017.
 - 26) World Health Organization (2013) Oral health surveys: basic methods, World Health Organization, 47–9.
 - 27) Axelsson P, Lindhe J (1978) Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. *J Clin Periodontol* **5**, 133–51. [Medline] [CrossRef]
 - 28) Chung SY, Song KB, Lee SG, Choi YH (2011) The strength of age effect on tooth loss and periodontal condition in Korean elderly. *Arch Gerontol Geriatr* **53**, e243–8. [Medline] [CrossRef]
 - 29) Patil VV, Shigli K, Hebbal M, Agrawal N (2012) Tooth loss, prosthetic status and treatment needs among industrial workers in Belgaum, Karnataka, India. *J Oral Sci* **54**, 285–92. [Medline] [CrossRef]
 - 30) Suzuki S, Yoshino K, Takayanagi A, Ishizuka Y, Satou R, Kamijo H, Sugihara N (2016) Comparison of risk factors for tooth loss between professional drivers and white-collar workers: an internet survey. *Ind Health* **54**, 246–53. [Medline] [CrossRef]
 - 31) Gelskey SC (1999) Cigarette smoking and periodontitis: methodology to assess the strength of evidence in support of a causal association. *Community Dent Oral Epidemiol*

- 27, 16–24. [Medline] [CrossRef]
- 32) Johnson GK, Hill M (2004) Cigarette smoking and the periodontal patient. *J Periodontol* **75**, 196–209. [Medline] [CrossRef]
 - 33) Sheiham A, Watt RG (2000) The common risk factor approach: a rational basis for promoting oral health. *Community Dent Oral Epidemiol* **28**, 399–406. [Medline] [CrossRef]
 - 34) Ide R, Hoshuyama T, Wilson DJ, Takahashi K, Higashi T (2010) Relationships between diabetes and medical and dental care costs: findings from a worksite cohort study in Japan. *Ind Health* **48**, 857–63. [Medline] [CrossRef]
 - 35) Wiegand A, Attin T (2007) Occupational dental erosion from exposure to acids: a review. *Occup Med (Lond)* **57**, 169–76. [Medline] [CrossRef]
 - 36) Tuominen M, Tuominen R (1992) Tooth surface loss and associated factors among factory workers in Finland and Tanzania. *Community Dent Health* **9**, 143–50. [Medline]
 - 37) Abdazimov AD (1992) AN experimental study of the action of industrial aerosols and toxic gases on dental status. *Stomatologiya (Mosk)* **2**, 8–10. [Medline]
 - 38) ten Bruggen Cate HJ (1968) Dental erosion in industry. *Br J Ind Med* **25**, 249–66. [Medline]



Article

Does Instruction of Oral Health Behavior for Workers Improve Work Performance?—Quasi-Randomized Trial

Naoki Toyama ¹, Ayano Taniguchi-Tabata ^{2,*}, Nanami Sawada ¹, Yoshio Sugiura ¹, Daiki Fukuhara ¹, Yoko Uchida ¹, Hisataka Miyai ¹, Aya Yokoi ¹, Shinsuke Mizutani ^{3,4}, Daisuke Ekuni ¹ and Manabu Morita ¹

¹ Department of Preventive Dentistry, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University, Okayama 700-8558, Japan; pu171qxi@s.okayama-u.ac.jp (N.T.); de422027@s.okayama-u.ac.jp (N.S.); de421022@s.okayama-u.ac.jp (Y.S.); de20041@s.okayama-u.ac.jp (D.F.); de20006@s.okayama-u.ac.jp (Y.U.); pqpp0n70@s.okayama-u.ac.jp (H.M.); yokoi-a1@cc.okayama-u.ac.jp (A.Y.); dekuni7@md.okayama-u.ac.jp (D.E.); mmorita@md.okayama-u.ac.jp (M.M.)

² Department of Preventive Dentistry, Okayama University Hospital, Okayama 700-8558, Japan

³ Section of Geriatric Dentistry and Perioperative Medicine in Dentistry, Division of Maxillofacial Diagnostic and Surgical Sciences, Faculty of Dental Science, Kyushu University, Fukuoka 812-8582, Japan; mizutani@dent.kyushu-u.ac.jp

⁴ OBT Research Center, Faculty of Dental Science, Kyushu University, Fukuoka 812-8582, Japan

* Correspondence: de19026@s.okayama-u.ac.jp; Tel.: +81-86-235-6712

Received: 31 October 2018; Accepted: 22 November 2018; Published: 24 November 2018



Abstract: Oral disease can cause economic loss due to impaired work performance. Therefore, improvement of oral health status and prevention of oral disease is essential among workers. The purpose of this study was to investigate whether oral health-related behavioral modification intervention influences work performance or improves oral health behavior and oral health status among Japanese workers. We quasi-randomly separated participants into the intervention group or the control group at baseline. The intervention group received intensive oral health instruction at baseline and a self-assessment every three months. Both groups received oral examinations and answered the self-questionnaire at baseline and at one-year follow-up. At follow-up, the prevalence of subjects who use fluoride toothpastes and interdental brushes/dental floss were significantly higher in the intervention group than in the control group. Three variables (tooth brushing in workplace, using fluoride toothpaste, and experience of receiving tooth brushing instruction in a dental clinic) showed significant improvement only in the intervention group. On the other hand, work performance and oral status did not significantly change in either group. Our intensive oral health-related behavioral modification intervention improved oral health behavior, but neither work performance nor oral status, among Japanese workers.

Keywords: work performance; oral health; intervention study; behavioral modification

1. Introduction

Health impairment influences work performance due to pain, absence for treatment and physical disability [1–4]. The World Health Organization states that protecting workers' health is important to household income, productivity, and economic development, and work-related health problems result in an economic loss of 4–6% of gross domestic product (GDP) for most countries [5].

Several chronic diseases, including oral diseases, were reported to cause economic loss due to impaired work performance [6]. In Japan, 34.8% of workers had problems with work due to oral diseases and impaired work performance [7]. Another study reported that oral diseases indirectly

impose an economic burden, costing US\$144 billion in terms of productivity losses due to absenteeism from work [8]. Thus, prevention and control of oral diseases is important for workers to avoid impaired work performance and subsequent economic loss.

Improving individual oral health behavior is effective for preventing oral diseases. Dentists or dental hygienists perform behavioral modification for improvement of patient oral health behavior [9–11]. Adopting methods for behavioral modification, such as “prompt self-monitoring of behavior”, “prompt intention formation”, “prompt specific goal setting”, “provide feedback on performance”, and “prompt review of behavioral goals”, are effective [12,13]. However, there have been few studies investigating the effects of intervention for behavioral modification on work performance.

We hypothesize that oral health-related behavioral modification intervention will improve work performance by improving oral health behavior and oral health status. This study aims to investigate whether oral health-related behavioral modification intervention influences work performance or improves oral health behavior and oral health status among Japanese workers.

2. Materials and Methods

2.1. Study Population

We estimated the sample size using G*Power and calculated minimum sample sizes for a chi-squared test. We set the effect size at 0.3, alpha at 0.05, and power ($1 - \beta$) at 0.80 [14]. The minimum sample size was 108 (chi-squared test). Assuming an attrition rate of 30% [15,16], the planned sample size was therefore a minimum of 308 participants (154 in each group).

Among central or branch offices in Okayama in Japan, we recruited companies that have never received oral examination in work places and agreed to participate in the study. A total of 14 companies in Okayama, Hiroshima, Osaka, and Kyoto cities in Japan agreed to participate in this study. Inclusion criteria for participant recruitment were to complete oral examinations and questionnaires, while exclusion criteria were participants who did not agree to participate. We enrolled 611 workers from April to December 2015 and performed re-examination from April to December 2016.

This study was an assessor-blinded, quasi-randomized trial (alternate allocation). All participants first received an oral examination and answered self-administered questionnaires, and were then divided into two groups in the order in which they came at baseline (2015). After alternate allocation (ratio; 1:1), participants were assigned to the intervention group or the control group. After oral examination, the intervention group received instructions for oral health-related behavioral modification. They were involved in further intervention by the mailing method, which was performed every three months. The control group received only oral examinations. After one year (follow-up) (2016), the two groups received re-examination and answered self-questionnaires.

All study protocols were approved by the Ethics Committees of Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences and Okayama University Hospital (no. 1507-001). Written informed consent was obtained from all targeted participants. Moreover, this study was registered at the University Hospital Medical Information Network (no. 000023011) before commencing.

2.2. Oral Examination

At baseline and follow-up, six dentists (M.M., T.I., H.M., A.T.-T., A.Y., D.F.) who did not know the allocation performed oral examinations (single blind). The dentists assessed oral health status based on community periodontal index (CPI) [17], debris index-simplified (DI-S) [18] and bleeding on probing (BOP) using a CPI probe (YDM, Tokyo, Japan). CPI, DI-S, and BOP were measured for 10 representative teeth (maxilla: right first and second molar, right central incisor, left first and second molar; mandible: right first and second molar, left central incisor, left first and second molar). CPI scores were binarized; 0–2 vs. 3, 4. DI-S was evaluated in 4 grades (0–3). BOP was expressed as percentage (%BOP). In addition, the number of present teeth, decayed teeth, and filling teeth were

recorded [17]. For assessment, all dentists received training and calibration. Data of CPI score (≤ 2 / >2) were analyzed using a non-parametric kappa test. The kappa coefficients for intra- and inter-examiner reliability were 1.0 and 0.83, respectively.

2.3. Self-Questionnaire

Before oral examination, participants answered self-questionnaires on sex, age, job category [19], work pattern (daytime/daytime and nighttime/flextime), and 10 questions about oral health [20], as presented below:

- (1) Do you have a family dental doctor? (Yes/No)
- (2) Does your work disturb you going to dental clinic? (Yes/No)
- (3) Do you brush your teeth in your workplace? (Always/Sometimes/No)
- (4) Do you eat snack food between meals? (Always/Sometimes/No)
- (5) Do you smoke tobacco? (Current smoking/Past smoking/Never)
- (6) Do you brush your teeth before going to bed? (Always/Sometimes/No)
- (7) Do you use fluoride toothpaste? (Yes/No/I don't know)
- (8) Do you use interdental brushes/dental floss? (Always/Sometimes/No)
- (9) Have you received tooth brushing instruction at a dental clinic? (Yes/No)
- (10) Have you received oral examination in the past year at a dental clinic? (Yes/No)

Furthermore, to assess whether oral status influences work performance, we asked "Have you had any problems with work performance because of oral diseases?" [7]. The answer was given in a "yes/no" format. If the answer was "yes", work performance was assessed as impaired.

2.4. Intervention

The intervention group received individualized instruction for five minutes. During the study briefing, the participants set three goals for oral health behavioral modification to improve individual oral status and received advice on achieving the goals using a leaflet and a dental model. The instructors were dental hygienists or dentists who did not perform oral examinations. Moreover, we performed self-assessment questionnaires three times per year by mail (mailing method). In the mailing method, the intervention group evaluated the level of achievement of the goals, which were suggested at baseline intervention and reconsidered the direction. If the goals were achieved, new goals were established by participants.

2.5. Statistical Analysis

SPSS version 20 software (IBM, Tokyo, Japan) was used for statistical analyses. Values of $p < 0.05$ were considered to indicate significant associations. Chi-squared tests or non-paired t -tests were used to assess whether there were significant differences between the intervention group and the control group at both baseline and follow-up. McNemar test, McNemar-Bowker tests or paired t -tests were used to assess whether there were significant changes between baseline and follow-up.

3. Results

Figure 1 shows the flow chart for study participants. All participants agreed to participate in this study. As the participants who did not undergo re-examination or provided incomplete data were excluded, 371 workers out of 611 workers were included in the analysis (final follow-up rate; 60.7%).

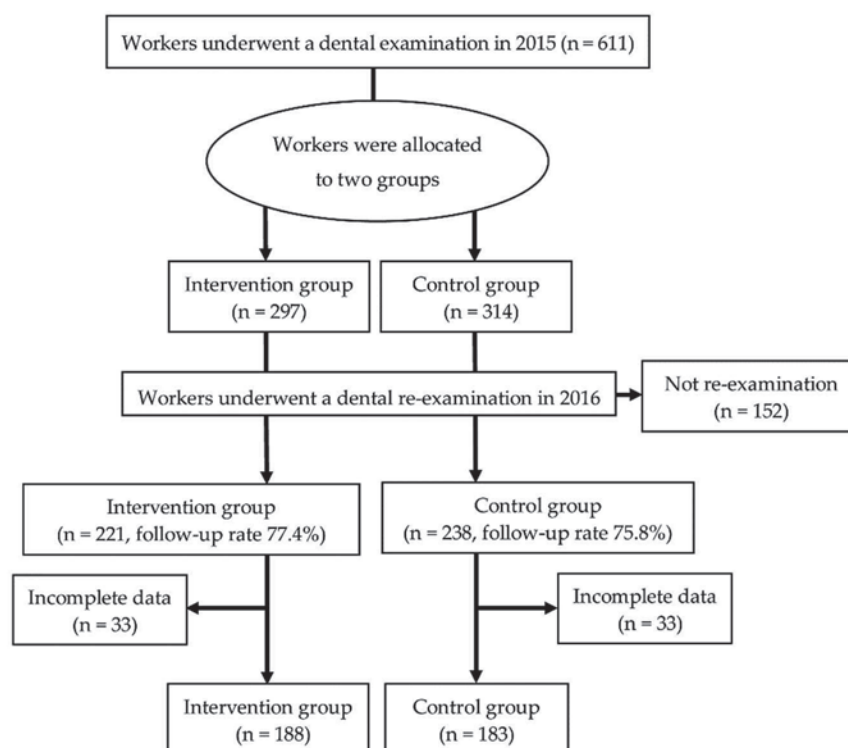


Figure 1. Flow chart showing the protocols for selecting analyzed workers from among those who agreed to participate in this study.

Table 1 shows the distribution of participants' characteristics at baseline. Data were not significantly different between the two groups at baseline ($p \geq 0.05$, chi-squared tests, data not shown). The most common job category was professional and technical workers (36.9%). Daytime workers accounted for 85.4% of participants.

Table 1. Characteristics of participants at baseline.

Variables	Intervention (n = 188)	Control (n = 183)
Sex		
Male	149 (79.3) ¹	148 (80.9)
Female	39 (20.7)	35 (19.1)
Age (y)	40.7 ± 11.9 ²	41.4 ± 11.9
Job category		
Administrative and managerial workers	16 (8.5)	25 (13.7)
Professional and technical workers	67 (35.6)	70 (38.3)
Clerical workers	38 (20.2)	23 (12.6)
Sales workers	20 (10.6)	15 (8.2)
Service workers	3 (1.6)	4 (2.2)
Security workers	9 (4.8)	7 (3.8)
Manufacturing process workers	28 (14.9)	36 (19.7)
Transport and machine operation workers	7 (3.7)	3 (1.6)
Work schedule		
Daytime work	160 (85.1)	157 (85.8)
Daytime and nighttime work	8 (4.3)	6 (3.3)
Flextime work	20 (10.6)	20 (10.9)

¹ n (%); ² Mean ± standard deviation.

In Table 2, we show a comparison of clinical variables between the two groups at baseline and at follow-up. All variables related to oral health status did not significantly differ between the two groups at baseline and follow-up ($p \geq 0.05$, non-paired t -tests or chi-squared tests, data not shown).

Table 2. Comparison of clinical variables between the intervention group and the control group at follow-up.

Variables	Baseline (2015)		Follow-up (2016)		p -Value
	Intervention ($n = 188$)	Control ($n = 183$)	Intervention ($n = 188$)	Control ($n = 183$)	
DI-S ¹	0.36 ± 0.34 ⁴	0.38 ± 0.33	0.35 ± 0.36	0.34 ± 0.37	0.784 ⁶
%BOP ²	39.0 ± 30.5	40.5 ± 28.4	36.3 ± 27.3	37.4 ± 26.3	0.674
Present teeth	28.3 ± 2.4	28.5 ± 1.8	28.3 ± 2.4	28.6 ± 1.9	0.246
Decayed teeth	0.69 ± 1.58	0.77 ± 2.06	0.64 ± 1.60	0.60 ± 1.56	0.796
Filling teeth	8.67 ± 6.08	9.06 ± 5.73	8.66 ± 6.13	9.20 ± 5.64	0.376
CPI ³	≤ 2				
	113 (60.1) ⁵	110 (60.1)	121 (64.4)	116 (63.4)	0.845 ⁷

¹ Debris index-simplified; ² Percentage of bleeding on probing; ³ Community periodontal index; ⁴ Mean $\pm$ standard deviation; ⁵ n (%); ⁶ Non-paired t -test at follow-up; ⁷ Chi-squared test at follow-up.

The distribution of self-questionnaire answers between the intervention group and the control group is shown in Table 3. At baseline, there were no significant differences between the two groups ($p \geq 0.05$, chi-squared tests, data not shown). After intervention, the frequency of fluoride toothpaste and interdental brushes/dental floss use was higher in the intervention group than in the control group ($p < 0.05$). There were no significant differences in work performance.

Table 3. Comparison of qualitative variables between the intervention group and the control group at follow-up.

Vriables	Baseline (2015)		Follow-up (2016)		<i>p</i> -Value ¹
	Intervention (<i>n</i> = 188)	Control (<i>n</i> = 183)	Intervention (<i>n</i> = 188)	Control (<i>n</i> = 183)	
<i>Have you had any problems with work performance because of oral diseases?</i>					
Yes	9 (4.8) ²	12 (6.6)	7 (3.7)	7 (3.8)	0.959
No	179 (95.2)	171 (93.4)	181 (96.3)	176 (96.2)	
<i>Do you have a family dental doctor?</i>					
Yes	118 (62.8)	116 (63.4)	126 (67.0)	122 (66.7)	0.942
No	70 (37.2)	67 (36.6)	62 (33.0)	61 (33.3)	
<i>Does your work disturb you going to dental clinic?</i>					
Yes	91 (48.4)	76 (41.5)	83 (44.1)	71 (38.8)	0.296
No	97 (51.6)	107 (58.5)	105 (55.9)	112 (61.2)	
<i>Do you brush your teeth in your workplace?</i>					
Always	56 (29.8)	46 (25.1)	51 (27.1)	50 (27.3)	0.07
Sometimes	38 (20.2)	43 (23.5)	62 (33.0)	42 (23.0)	
No	94 (50.0)	94 (51.4)	75 (39.9)	91 (49.7)	
<i>Do you eat snack food between meals?</i>					
Always	43 (22.9)	45 (24.6)	43 (22.9)	52 (28.4)	0.344
Sometimes	115 (61.2)	111 (60.7)	114 (60.6)	108 (59.0)	
No	30 (16.0)	27 (14.8)	31 (16.5)	23 (12.6)	

Table 3. Cont.

Vriables	Baseline (2015)		Follow-up (2016)		<i>p</i> -Value ¹
	Intervention (<i>n</i> = 188)	Control (<i>n</i> = 183)	Intervention (<i>n</i> = 188)	Control (<i>n</i> = 183)	
<i>Do you smoke tobacco?</i>					
Current smoking	43 (22.9)	44 (24.0)	45 (23.9)	43 (23.5)	0.994
Past smoking	33 (17.6)	29 (15.8)	31 (16.5)	30 (16.4)	
Never	112 (59.6)	110 (60.1)	112 (59.6)	110 (60.1)	
<i>Do you brush your teeth before going to bed?</i>					
Always	152 (80.9)	137 (74.9)	160 (85.1)	140 (76.5)	0.075
Sometimes	25 (13.3)	28 (15.3)	21 (11.2)	28 (15.3)	
No	11 (5.9)	18 (9.8)	7 (3.7)	15 (8.2)	
<i>Do you use fluoride toothpaste?</i>					
Yes	95 (50.5)	82 (44.8)	124 (66.0)	96 (52.5)	0.029
No	36 (19.1)	46 (25.1)	34 (18.1)	44 (24.0)	
I don't know	57 (30.3)	55 (30.1)	30 (16.0)	43 (23.5)	
<i>Do you use interdental brushes/dental floss?</i>					
Always	26 (13.8)	28 (15.3)	43 (22.9)	32 (17.5)	0.021
Sometimes	74 (39.4)	70 (38.3)	88 (46.8)	70 (38.3)	
No	88 (46.8)	85 (46.4)	57 (30.3)	81 (44.3)	
<i>Have you received tooth brushing instruction at a dental clinic?</i>					
Yes	129 (68.6)	129 (70.5)	146 (77.7)	135 (73.8)	0.382
No	59 (31.4)	54 (29.5)	42 (22.3)	48 (26.2)	
<i>Have you received an oral examination in the past year at a dental clinic?</i>					
Yes	72 (38.3)	65 (35.5)	89 (47.3)	87 (47.5)	0.969
No	116 (61.7)	118 (64.5)	99 (52.7)	96 (52.5)	

¹ Chi-squared test on differences between intervention and control groups at follow-up; ² *n* (%).

Changes in measured variables from baseline to follow-up in each group were also compared (Table 4). Use of interdental brushes/dental floss and dental examinations in the past year improved significantly in both groups. On the other hand, three variables (tooth brushing in workplace, using fluoride toothpastes, and experience of receiving tooth brushing instruction) showed significant improvement only in the intervention group. Work performance and oral status did not change significantly.

Table 4. Changes in variables in intervention and control groups.

Variables	Intervention (<i>n</i> = 188)			Control (<i>n</i> = 183)		
	Baseline	Follow-up	<i>p</i> -Value ⁶	Baseline	Follow-up	<i>p</i> -Value ⁶
Continuous variables						
DI-S ¹	0.35 ± 0.36 ⁴	0.36 ± 0.34	0.913	0.38 ± 0.33	0.34 ± 0.37	0.165
%BOP ²	39.0 ± 30.5	36.3 ± 27.3	0.290	40.5 ± 28.4	37.4 ± 26.3	0.179
Present teeth	28.3 ± 2.36	28.3 ± 2.37	0.381	28.5 ± 1.78	28.6 ± 1.90	0.414
Decayed teeth	0.69 ± 1.58	0.64 ± 1.60	0.515	0.77 ± 2.06	0.60 ± 1.56	0.062
Filling teeth	8.67 ± 6.08	8.66 ± 6.14	0.969	9.06 ± 5.73	9.21 ± 5.64	0.337